

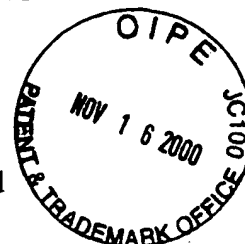
#3

Docket No. 826.1629 (JDH)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:)
Yasuhiro KAWAKATSU, et al.)
Serial No.: 09/675,049)
Filed: September 29, 2000)

Group Art Unit: Unassigned
Examiner: Unassigned



For: DYNAMIC IMAGE COMPOSITION APPARATUS AND METHOD

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

*Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231*

RECEIVED
NOV 20 2000
TECHNOLOGY CENTER 2800

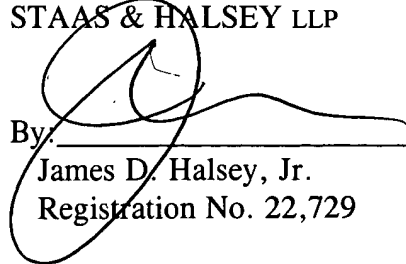
Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 10-195604
Filed: July 10, 1998

It is respectfully requested that the applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

By: 
James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500
Date: 11/14/00

PATANT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: July 10, 1998

Application Number: Patent Application
No. 10-195604

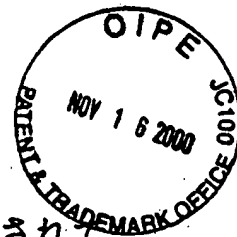
Applicant(s): FUJITSU LIMITED

October 13, 2000

Commissioner,
Patent Office Kozo OIKAWA

Certificate No. 2000-3083990

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年 7月10日

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第195604号

出 願 人
Applicant (s):

富士通株式会社

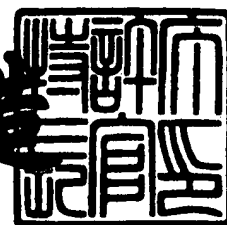
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

RECEIVED
NOV 20 2000
TECHNOLOGY CENTER 2800

2000年10月13日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3083990

【書類名】 特許願

【整理番号】 9803522

【提出日】 平成10年 7月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06T 1/00
G06F 19/00

【発明の名称】 動画像合成装置および方法

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 川勝 保博

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 池田 勇一朗

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100074099

 【郵便番号】 102

 【住所又は居所】 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大菅 義之

 【電話番号】 03-3238-0031

【選任した代理人】

 【識別番号】 100067987

 【郵便番号】 222

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区太尾町 1418-305 (大倉
山二番館)

【弁理士】

【氏名又は名称】 久木元 彰

【電話番号】 045-545-9280

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012542

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705047

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画像合成装置および方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 1 つ以上の画像を合成して表示する動画像合成装置であって

動画像の描画に用いられる描画情報を生成する複数の描画情報発生手段と、
各画像の画像データを管理し、前記複数の描画情報発生手段のうち 1 つ以上が
生成する描画情報を組み合わせて、各画像の現時刻における描画情報を生成する
画像管理手段と、

前記画像管理手段から前記画像データと現時刻における描画情報を受け取り、
該現時刻における描画情報に基づいて該画像データを描画する描画手段と
を備えることを特徴とする動画像合成装置。

【請求項 2】 前記描画情報発生手段は、絶対的な描画情報を生成すること
を特徴とする請求項 1 記載の動画像合成装置。

【請求項 3】 前記描画情報発生手段は、前時刻と現時刻の描画情報の差分
を生成することを特徴とする請求項 1 記載の動画像合成装置。

【請求項 4】 1 つ以上の描画情報関数を格納する描画情報関数管理手段を
さらに備え、前記複数の描画情報発生手段のうち少なくとも 1 つは、描画情報関
数を参照する識別情報を保持し、該識別情報に対応する描画情報関数を用いて前
記描画情報を計算することを特徴とする請求項 1 記載の動画像合成装置。

【請求項 5】 離散的な描画情報を含む 1 つ以上の描画情報列を格納する描
画情報列管理手段をさらに備え、前記複数の描画情報発生手段のうち少なくとも
1 つは、描画情報列を参照する識別情報を保持し、該識別情報に対応する描画情
報列を用いて前記描画情報を計算することを特徴とする請求項 1 記載の動画像合
成装置。

【請求項 6】 前記少なくとも 1 つの描画情報発生手段は、前記描画情報列
に含まれる離散的な描画情報を用いて補間を行うことで、前記描画情報を計算す
ることを特徴とする請求項 5 記載の動画像合成装置。

【請求項 7】 前記描画情報発生手段は、描画情報を変更するためのパラメ

タを保持し、該パラメタを用いて前記描画情報を計算することを特徴とする請求項 1 記載の動画像合成装置。

【請求項 8】 前記描画情報発生手段は、画面上での画像の描画位置に関する情報を前記描画情報として生成することを特徴とする請求項 1 記載の動画像合成装置。

【請求項 9】 1 つ以上の画像を合成して表示する動画像合成装置であって、

互いに順序付けられ、動画像の描画に用いられる描画情報を生成する複数の描画情報発生手段であって、最初の描画情報発生手段は前時刻における描画情報を更新して次の描画情報発生手段に渡し、中間の各描画情報発生手段は前の描画情報発生手段から与えられた描画情報を更新して次の描画情報発生手段に渡し、最後の描画情報発生手段は前の描画情報発生手段から与えられた描画情報を更新して現時刻における描画情報を生成するような該複数の描画情報発生手段を含み、各画像毎に設けられた画像管理手段と、

前記画像管理手段から前記現時刻における描画情報を受け取り、該現時刻における描画情報に基づいて対応する画像を描画する描画手段と

を備えることを特徴とする動画像合成装置。

【請求項 10】 各描画情報発生手段は、前時刻と現時刻の描画情報の差分を生成し、入力された描画情報に該差分を加えて該入力された描画情報を更新することを特徴とする請求項 9 記載の動画像合成装置。

【請求項 11】 1 つ以上の画像を合成して表示する動画像合成装置であって、

動画像の描画に用いられる描画情報の前時刻と現時刻の差分を生成する複数の描画情報発生手段と、該複数の描画情報発生手段が生成する差分の総和を用いて現時刻における描画情報を生成する手段とを含み、各画像毎に設けられた画像管理手段と、

前記画像管理手段から前記現時刻における描画情報を受け取り、該現時刻における描画情報に基づいて対応する画像を描画する描画手段と

を備えることを特徴とする動画像合成装置。

【請求項 12】 1つ以上の画像を合成して表示する動画像合成装置であって、

画面上での動画像の動きを生成する動きの要素に対応して、描画位置に関する情報を生成する複数の描画情報発生手段と、

各画像の画像データを管理し、前記複数の描画情報発生手段のうち1つ以上が生成する情報を組み合わせて、各画像の現時刻における描画位置に関する情報を生成する画像管理手段と、

前記画像管理手段から前記画像データと現時刻における描画位置に関する情報を受け取り、該現時刻における描画位置に関する情報に基づいて該画像データを描画する描画手段と

を備えることを特徴とする動画像合成装置。

【請求項 13】 1つ以上の画像を合成して表示するコンピュータのためのプログラムを記録した記録媒体であって、

各画像毎に、描画に用いられる複数の描画情報を生成するステップと、

前記複数の描画情報を組み合わせて、各画像の現時刻における描画情報を生成するステップと、

前記現時刻における描画情報に基づいて各画像を描画するステップと

を含む処理を前記コンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 14】 1つ以上の画像を合成して表示するコンピュータのためのプログラムを記録した記録媒体であって、

各画像毎に、前時刻において描画に用いられた描画情報を、互いに順序付けられた複数の描画情報発生処理により更新して、現時刻における描画情報を生成するステップと、

前記現時刻における描画情報に基づいて各画像を描画するステップと

を含む処理を前記コンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 15】 1つ以上の画像を合成して表示するコンピュータのためのプログラムを記録した記録媒体であって、

各画像毎に、描画に用いられる複数の描画情報の前時刻と現時刻の差分を生成するステップと、

前記複数の描画情報の差分の総和を用いて、各画像の現時刻における描画情報を生成するステップと、

前記現時刻における描画情報に基づいて各画像を描画するステップとを含む処理を前記コンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 16】 1つ以上の画像を合成して表示する動画像合成方法であって、

各画像毎に、描画に用いられる複数の描画情報を生成し、

前記複数の描画情報を組み合わせて、各画像の現時刻における描画情報を生成し、

前記現時刻における描画情報に基づいて各画像を描画することを特徴とする動画像合成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、1つ以上の動画像を合成して画面上に表示する動画像合成装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術とその問題点】

近年、パーソナルコンピュータやワークステーションの普及に伴い、画面上で画像を動かしながら再生するために、動画像データの再生ソフトウェアを利用するユーザが増えている。従来の再生ソフトウェアは、表示される画像部品のデータとその動きのデータを一体化して格納しておき、再生時にそれを描画装置に送る機能を持っている。

【0003】

しかしながら、画面上で画像部品が上下に振動しながら移動するというような複雑な動きを再生する場合、最終的な動きをあらかじめ手作業で合成しておく必

要がある。したがって、再生時に複数の異なる複雑な動きを表現するためには、すべての種類の動きを合成しておき、再生時にそれぞれの画像部品を決められた動きに従って表示することになる。また、複数の画像部品が並進等の同じ動きの要素から作成された動きを使用する場合でも、それぞれ別々に動きを合成する必要がある。

【0004】

このように、従来の再生ソフトウェアでは、多数の複雑な動きを表現するためには、あらかじめ動きのデータを作成するために多大な作業量を必要とする。また、再生時に新たな動きを合成することができず、動きをフレキシブルに変更することができない。さらに、同じ動きの要素を複数の画像部品で共用する方法が提供されていないという問題もある。

【0005】

本発明の課題は、複数の動画像を画面上に表示する際に、それぞれの動きの要素の汎用性を高め、複雑な動きを容易に表現する動画像合成装置およびその方法を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

図1は、本発明の動画像合成装置の原理図である。図1の動画像合成装置は、複数の描画情報発生手段1、1つ以上の画像管理手段2、および描画手段3を備え、1つ以上の画像を合成して表示する。

【0007】

各描画情報発生手段1は、動画像の描画に用いられる描画情報を生成する。また、各画像管理手段2は、各画像の画像データを管理し、複数の描画情報発生手段1のうち1つ以上が生成する描画情報を組み合わせて、各画像の現時刻における描画情報を生成する。そして、描画手段3は、画像管理手段2から画像データと現時刻における描画情報を受け取り、現時刻における描画情報に基づいて画像データを描画する。

【0008】

描画情報は、各画像毎に用意され、画面上での画像の位置座標に関する情報を

含む。画像の再生時において、複数の描画情報発生手段 1 は、それぞれ異なる動きの要素を表現する描画情報を生成し、画像管理手段 2 は、それらが生成する描画情報を合成して 1 つの描画情報を生成する。

【0009】

例えば、第 1 の描画情報発生手段が正弦波の上下振動を表す描画情報を生成し、第 2 の描画情報発生手段が右移動を表す描画情報を生成する場合、それらを合成して得られる描画情報は、正弦波の軌跡に沿って上下振動しながら右へ移動する動きを表す。

【0010】

描画手段 3 は、こうして合成された描画情報に基づいて画像データを描画し、合成された動きを表現する。また、画像管理手段 2 が複数ある場合は、各画像データを対応する描画情報に基づいて描画し、画面上で複数の画像を合成する。

【0011】

このように、画像の再生時において、複数の描画情報発生手段 1 が生成する描画情報をリアルタイムに合成することにより、複雑な動きが容易に生成される。また、複数の画像管理手段 2 が 1 つの描画情報発生手段 1 を利用できるため、1 つの動きの要素を異なる複数の画像の表示に用いることができる。

【0012】

また、描画情報発生手段 1 を個々の動きを表現する動きの部品として扱い、動画の再生中に発生したイベントに応じて、描画情報発生手段 1 を追加／削除することもできる。これにより、ユーザの操作入力等に応じて画像の動きを変更することが可能になる。

【0013】

例えば、図 1 の描画情報発生手段 1 は、後述する図 2 の描画情報発生部 2 3 および図 4 の描画情報発生部 4 1 に対応し、画像管理手段 2 は、図 2 の画像管理部 1 1 に対応し、描画手段 3 は、図 2 の描画部 1 2、VRAM (video random access memory) 1 3、およびディスプレイ 1 4 に対応する。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

本発明では、画像部品毎に複数の描画情報発生部を設け、再生時に各画像部品の動きをリアルタイムに合成する。描画情報とは、画像部品の位置、大きさ、回転角度、色、前後関係等の描画のために利用される情報であり、各時刻の描画情報を与えることで、画像部品の動きが決定される。複数の描画情報発生部が生成する描画情報をリアルタイムに合成することにより、複雑な動きが容易に生成される。また、複数の描画情報発生部から同じ動きの要素を参照できるようにすることで、動きの要素が汎用的に利用可能となる。

【0015】

図2は、絶対的な描画情報に基づく動画像合成装置の構成図である。図2の動画像合成装置は、1つ以上の画像管理部11、描画部12、VRAM (video random access memory) 13、およびディスプレイ14を備える。

【0016】

画像管理部11は、画像部品毎に設けられ、例えば、1フレームに1回等の適当な間隔または動的に決定される間隔で、描画部12に対して現時刻の画像データと描画情報を渡す。描画部12は、各画像管理部11から受け取った画像データを描画情報に従ってVRAM13に書き込み、ディスプレイ14の画面に表示する。

【0017】

画像管理部11は、画像ソース21、メモリ22、および1つ以上の描画情報発生部23を含む。画像ソース21は、例えば、静止画のメモリや動画デコーダ等であり、VRAM13に書き込むべき画像データを発生する。したがって、画像ソース21のデータには、静止画、動画、文字、記号等の任意の画像が含まれる。

【0018】

描画情報発生部23は、互いに順序関係を持って関連付けられている。各描画情報発生部23は、対応する動きの要素に応じて現時刻の絶対的な描画情報を計算し、上位の描画情報発生部23から渡された現時刻の描画情報に計算結果を加え、下位の描画情報発生部23に渡す。

【0019】

最上位の描画情報発生部 23 は、メモリ 22 から前時刻の描画情報を読み出し、それに基づいて現時刻の描画情報を計算し、下位の描画情報発生部 23 に渡す。最下位の描画情報発生部 23 が出力した現時刻の描画情報は、描画部 12 に渡されるとともに、メモリ 22 に書き込まれる。

【0020】

ここで、描画情報発生部 23 の順序、種類、数は固定的に構成されていてもよいし、時刻、ユーザの操作等により動的に変化してもよい。描画情報発生部 23 は、ソフトウェアまたはハードウェアにより構成される。

【0021】

図 2 の動画像合成装置は、例えば、図 3 に示すような構成により実現される。図 3 の動画像合成装置は、図 2 の構成に加えて、描画情報列管理部 31 を備える。

【0022】

描画情報列管理部 31 は、1 つ以上の描画情報列 32 を格納しており、これらの描画情報列 32 は識別子（インデックス）により識別される。描画情報列 32 は、離散的な任意の時刻における複数の描画情報のリストであり、例えば、0 秒、10 秒、60 秒、65 秒の各時刻における描画情報を記述している。

【0023】

各描画情報発生部 23 は、描画情報列 32 を参照するための識別子 33 と描画情報を変形させるための修飾パラメータ 34 を保持している。ある時刻において、描画情報発生部 23 は、識別子 33 に対応する描画情報列管理部 31 内の描画情報列 32 から、その時刻の前後の描画情報を取り出す。そして、取り出した描画情報を用いて補間を行う等の方法により、現時刻の描画情報を計算する。

【0024】

次に、描画情報発生部 23 は、計算した描画情報に対してパラメータ 34 による拡大、縮小等の操作を施し、上位の描画情報発生部 23 から渡された現時刻の描画情報に計算結果を加え、下位の描画情報発生部 23 に渡す。パラメータ 34 は、描画情報そのものに適用するだけでなく、描画情報を取り出す場合に時刻に

対して適用することも可能である。このようにして時刻を変更することにより、画像の移動スピードを変えることができる。

【0025】

図4は、描画情報の差分に基づく動画像合成装置の構成図である。図4の動画像合成装置は、図2の動画像合成装置と同様に、1つ以上の画像管理部11、描画部12、VRAM13、およびディスプレイ14を備える。

【0026】

画像管理部11は、画像ソース21、メモリ22、1つ以上の描画情報発生部41、および加算器42、43を含む。各描画情報発生部41は、対応する動きの要素に応じて前時刻と現時刻の描画情報の差分（差分描画情報）を計算し、加算器43に出力する。

【0027】

加算器43は、各描画情報発生部41から出力された現時刻の差分描画情報の総和を計算し、加算器42は、メモリ22から読み出された前時刻の描画情報に差分描画情報の総和を加算して、現時刻の描画情報を求める。加算器42から出力された現時刻の描画情報は、描画部12に渡されるとともに、メモリ22に格納される。

【0028】

ここで、描画情報発生部41の種類、数は固定的に構成されていてもよいし、時刻、ユーザの操作等により動的に変化してもよい。描画情報発生部41の動作順序は特に指定する必要はなく、並列に動作してもよい。描画情報発生部41は、ソフトウェアまたはハードウェアにより構成される。

【0029】

図4の動画像合成装置は、例えば、図5に示すような構成により実現される。図5の動画像合成装置は、図4の構成に加えて、図3の描画情報列管理部31を備える。

【0030】

各描画情報発生部41は、図3の描画情報発生部23と同様に、描画情報列32を参照するための識別子33と描画情報を変形させるための修飾パラメータ3

4 を保持している。描画情報発生部 4 1 は、識別子 3 3 を用いて描画情報列管理部 3 1 から取り出した描画情報に基づく補間等の方法により、現時刻の差分描画情報を計算する。そして、計算した差分描画情報に対してパラメータ 3 4 による拡大、縮小等の操作を施し、加算器 4 3 に出力する。

【0031】

次に、以上説明した動画像合成装置の動作について、より詳細に説明する。ここでは、主として、画像管理部 1 1 と描画部 1 2 を再生ソフトウェアにより構成した場合の描画処理について説明する。

【0032】

画像ソース 2 1 のデータ、描画情報列管理部 3 1 のデータ、描画情報発生部 2 3、4 1 のプログラム、描画部 1 2 のプログラム等は、既にコンピュータのメモリ上に読み込まれて展開されているものとする。例えば、画像ソース 2 1 が M P E G (moving picture experts group) デコーダの場合、イメージ展開後の動画像データがメモリ上に読み込まれる。

【0033】

また、描画部 1 2 は、イベントループ等の他のイベント制御部等からのイベント通知を受け取るために、変数を保持している。イベントとしては、ユーザによる操作入力やシステムによる割り込み等の任意の形態が考えられ、特定の形態に限定されない。

【0034】

また、描画の更新間隔として一定値 dt を用いているが、再生するハードウェアの機能等に応じて更新間隔を動的に変化させた場合でも、基本的なアルゴリズムは同様である。一般に、更新間隔が大きいほど描画回数が少なくなり、描画速度が速くなる。したがって、更新間隔を適当に調整することにより、リアルタイムの処理が実現される。

【0035】

また、描画情報としては、画像を表示する位置に対応する 2 次元座標を用いているが、画像の大きさや回転角度等の他の描画情報を用いた場合でも、基本的なアルゴリズムは同様である。

【0036】

また、描画情報列 32 に含まれるデータとしては、識別子と時刻と 2 次元座標の列を用いているが、より複雑な動きを表現する情報を含んでいても、全体のアルゴリズムは変化しない。描画情報発生部 23、41 は、それぞれ独自の内部時間と座標空間を保持しているため、1 つの描画情報列 32 に対して、それぞれ異なった動きを表現することができる。

【0037】

図 6 は、図 3 の構成において、描画情報列 32 の代わりに描画情報関数を用いた場合の動画像合成処理を示している。図 6 の描画情報関数管理部 51 は、1 つ以上の描画情報関数 52 をリスト構造で格納しており、これらの描画情報関数 52 は識別子により識別される。

【0038】

描画部 12 は、任意の数の画像管理部 11 へのポインタのリスト 61、イベント通知を受け取るための変数 62、および描画の更新間隔 63 を保持している。リスト 61 に含まれるポインタ $pImage_i$ ($i = 1, 2, \dots, M$) は、画像管理部 # i を指している。

【0039】

各画像管理部 11 は、画像ソース 21 のデータ 64、メモリ 22 に対応する前時刻の最終描画座標 65、描画座標 66、および最上位の描画情報発生部 # 1 を保持しており、描画情報発生部 # i ($i = 1, 2, \dots, N-1$) は、下位の描画情報発生部 # ($i+1$) へのポインタ lp_i を保持している。ただし、最下位の描画情報発生部 # N は、他の描画情報発生部 23 へのポインタを保持していない。

【0040】

また、各描画情報発生部 # i ($i = 1, 2, \dots, N$) は、描画情報関数識別子 pf_k ($k = 1, 2, \dots, K$)、スピードパラメータ $speed_i$ 、スケールパラメータ x_scale_i 、 y_scale_i 、および内部時刻 t_last_i を保持している。

【0041】

識別子 p f k は、描画情報関数管理部 5 1 の描画情報関数 5 2 と対応付けられており、各描画情報発生部 2 3 は、任意の描画情報関数 5 2 を参照することができる。したがって、1 つの描画情報関数 5 2 は、1 つの画像管理部 1 1 内の複数の描画情報発生部 2 3 から参照されることもあり、複数の画像管理部 1 1 内の描画情報発生部 2 3 から参照されることもある。

【0042】

図 7 は、図 6 の動画像合成装置における描画更新処理のフローチャートである。1 回の描画更新処理により、画像管理部 # 1 ~ # M の M 個の画像データ 6 4 が、逐次、描画情報発生部 # 1 ~ # N を通じて生成された座標に描画される。ループ a は、各画像管理部 1 1 を呼び出す処理に対応し、M 回繰り返される。

【0043】

ループ a において、画像管理部 1 1 は、描画座標 (x, y) に前時刻の最終描画座標 (x__last, y__last) を設定し (ステップ S 1)、イベント処理を行う (ステップ S 2)。イベント処理においては、更新間隔 d t の間に描画部 1 2 に通知され、変数 E v e n t に格納されたイベント情報を識別して、必要があれば動的に描画情報発生部 2 3 を再構築する。このイベント処理の詳細については後述することにする。

【0044】

次に、最上位の描画情報発生部 # 1 を呼び出し、更新間隔 d t の間における描画座標の変化を計算する (ステップ S 3)。このとき、下位の描画情報発生部 2 3 が存在すれば、それらが再帰的に呼び出され、最下位の描画情報発生部 # N が出力した描画座標 (x, y) が現時刻の描画座標として描画部 1 2 に渡される。この描画情報発生処理の詳細については後述することにする。

【0045】

次に、画像管理部 1 1 は、得られた (x, y) を (x__last, y__last) に設定し (ステップ S 4)、描画部 1 2 は、描画座標 (x, y) の位置に画像データ 6 4 を描画する (ステップ S 5)。

【0046】

すべての画像管理部 1 1 についてループ a の処理が終了すると、描画部 1 2 は

、新たなイベント通知を受け取るために Event をクリアし（ステップ S6）、処理を終了する。

【0047】

図8は、図7のステップS2におけるイベント処理のフローチャートである。描画部12の変数 Event に格納されたイベント情報は、画像データ64の識別子と、新しい描画情報発生部23を作成するか、または既存の描画情報発生部23を削除するかを表すフラグを含んでいる。さらに、作成・削除対象の描画情報発生部23を指定する付加情報も含んでいる。

【0048】

画像管理部11は、描画部12からイベント情報を受け取ると、イベント通知の対象が処理中の画像データ64かどうかを識別子で判断する（ステップS11）。処理中の画像データ64が対象でなければ処理を終了し、それが対象であれば、フラグと付加情報を用いて描画情報発生部23の追加・削除を行う。

【0049】

ここでは、フラグが追加を表すかどうかを判定し（ステップS12）、それが追加を表す場合は、付加情報により指定される描画情報発生部23を追加し（ステップS13）、処理を終了する。また、フラグが追加を表していない場合は、付加情報により指定される描画情報発生部23を削除し（ステップS14）、処理を終了する。

【0050】

描画情報発生部23の追加・削除は、例えば、画像管理部11が保持している描画情報発生部23のリストにデータを追加したり、そのリストからデータを削除する処理によって実現される。このとき、描画情報発生部23間のポインタは、必要に応じて再設定される。

【0051】

このような描画情報発生部23の動的再構築処理により、画像の複雑な動きを動的に変化させることができる。例えば、単振動と平行移動を合成して正弦波の形に動いていた画像の画像管理部11から、単振動のみ、もしくは平行移動のみの描画情報発生部23を削除することで、画像をより単純な別の動きへ移行させ

ることが可能になる。また、平行移動していた画像の画像管理部 11 に、単振動の描画情報発生部 23 を追加することで、画像をより複雑な別の動きへ移行させることが可能になる。

【0052】

図 9 は、図 7 のステップ S3 における描画情報発生処理のフローチャートである。最上位の描画情報発生部 #1 は、更新間隔 dt と描画座標 (x, y) を入力として処理を行い、更新された描画座標 (x, y) を出力する。

【0053】

描画情報発生部 #1 は、まず、グローバルな更新間隔 dt を描画情報発生部 #1 の内部更新間隔 $dt1$ に変換するために、 dt にパラメータ $speed1$ を乗算する（ステップ S21）。

【0054】

次に、描画情報関数管理部 51 から、描画情報関数識別子 $pf1$ に対応する描画情報関数 $f1(t_last, dt, x, y)$ を取得する（ステップ S22）。この描画情報関数取得処理については後述することにする。そして、前時刻に計算された内部時刻 t_last1 、内部更新間隔 $dt1$ 、入力された描画座標 (x, y) を用いて、新たな描画座標 (x, y) を次式により計算する（ステップ S23）。

$$(x, y) = f1(t_last1, dt1, x, y) \quad (1)$$

(1) 式は、 x および y が、それぞれ、 t_last1 、 $dt1$ 、 x 、 y の関数として計算されることを表している。 $f1(t_last1, dt1, x, y)$ としては、例えば、 $x=0$ 、 $y=\sin(t_last1+dt1)$ のような関数が用いられる。

【0055】

次に、得られた (x, y) を内部座標空間からグローバルな座標空間へ変換するために、 x 、 y に、それぞれ、パラメータ x_scale1 、 y_scale1 を乗算し、その結果を改めて x 、 y とおく（ステップ S24）。

【0056】

そして、 $t_last1 = t_last1 + dt1$ とおいて内部時刻を更新し

(ステップ S 2 5)、下位の描画情報発生部 2 3 が存在するかどうかを判定する (ステップ S 2 6)。ここでは、下位の描画情報発生部 2 3 へのポインタ $l p 1$ が存在すれば、下位の描画情報発生部 2 3 が存在すると判定される。下位の描画情報発生部 2 3 が存在しなければ、描画座標 (x, y) を 1 回の更新処理の結果として出力する。

【0057】

下位の描画情報発生部 2 3 が存在すれば、それを呼び出し、更新間隔 dt と得られた描画座標 (x, y) を入力として与えて、同様の描画情報発生処理を行わせる (ステップ S 2 7)。ここでは、図 9 の描画情報発生処理が再帰的に呼び出されて、描画情報発生部 # i の処理を実行する。

【0058】

このとき、描画情報発生部 # i は、ステップ S 2 1 で $dt1 = dt * speed_i$ の計算を行い、ステップ S 2 2 で識別子 pfk に対応する描画情報関数 f_k (t_last, dt, x, y) を取得し、ステップ S 2 3 で描画座標 (x, y) を次式により計算する。

$$(x, y) = f_k(t_last_i, dt1, x, y) \quad (2)$$

また、ステップ S 2 4 で $x = x * x_scale_i$ 、 $y = y * y_scale_i$ の計算を行い、ステップ S 2 5 で $t_last_i = t_last_i + dt1$ の計算を行い、ステップ S 2 6 でポインタ $l p i$ が存在するかどうかを判定する。

【0059】

そして、ステップ S 2 6 において下位の描画情報発生部 2 3 が存在すれば、それを呼び出す。また、下位の描画情報発生部 2 3 が存在しなければ、得られた描画座標 (x, y) を呼び出し元の上位の描画情報発生部 2 3 に出力して、処理を終了する。

【0060】

下位の描画情報発生部 2 3 から描画座標を受け取った上位の描画情報発生部 2 3 は、それを順に上位の描画情報発生部 2 3 に伝えていき、最上位の描画情報発生部 # 1 は、受け取った描画座標を 1 回の更新処理の結果として出力する。

【0061】

このような描画情報発生処理により、描画の更新時に、複数の描画情報発生部 23 が生成する描画情報をリアルタイムに合成して、描画部 12 に与えることが可能になる。したがって、描画の更新を自動的に繰り返すことで、画像の複雑な動きが容易に生成される。

【0062】

図 10 は、図 9 のステップ S22 における描画情報関数取得処理のフローチャートである。描画情報発生部 #i が描画情報関数管理部 51 に識別子 p f k を渡すと、描画情報関数管理部 51 は、ループ a の処理を行う。ループ a は、描画情報関数 52 の数に対応して、K 回繰り返される。

【0063】

ループ a において、描画情報関数管理部 51 は、入力された p f k を 1 つの描画情報関数 52 の識別子と比較する（ステップ S31）。そして、それらが一致すれば、p f k に対応する描画情報関数 52 を出力して（ステップ S32）、処理を終了する。それらが一致しなければ、p f k を次の描画情報関数 52 の識別子と比較する処理を繰り返す。

【0064】

次に、図 11 は、図 3 の構成を用いた場合の動画像合成処理を示している。図 11 の描画情報列管理部 31 は、1 つ以上の描画情報列 32 をリスト構造で格納しており、これらの描画情報列 32 は識別子により識別される。各描画情報列 32 は、離散的な時刻と描画座標の座標値の列を含んでいる。

【0065】

描画部 12 のポインタのリスト 61、イベント変数 62、更新間隔 63、および画像管理部 11 の画像データ 64、最終描画座標 65、描画座標 66 については、図 6 と同様である。また、各描画情報発生部 #i ($i = 1, 2, \dots, N$) は、図 6 の描画情報関数識別子の代わりに、描画情報列識別子 I D k ($k = 1, 2, \dots, K$) を保持している。

【0066】

識別子 I D k は、描画情報列管理部 31 の描画情報列 32 と対応付けられており、各描画情報発生部 23 は、任意の描画情報列 32 を参照することができる。

したがって、1つの描画情報列32は、1つの画像管理部11内の複数の描画情報発生部23から参照されることもあり、複数の画像管理部11内の描画情報発生部23から参照されることもある。

【0067】

また、描画情報発生部*i*は、パラメータの1つとして、差分計算フラグ*bDiffi*を保持している。描画情報発生部*i*は、この*bDiffi*の値が真のとき、入力された描画座標に差分を加えて出力し、*bDiffi*の値が偽のとき、入力された描画座標に関係なく、絶対的な描画座標を出力する。

【0068】

図11の動画像合成装置における描画更新処理は、基本的に図7と同様である。ただし、図7のステップS3において、最上位の描画情報発生部#1は、更新間隔*dt*と描画座標(*x*, *y*)を入力として、図12のような描画情報発生処理を行い、更新された描画座標(*x*, *y*)を出力する。

【0069】

描画情報発生部#1は、まず、更新間隔*dt*にパラメータ*speed1*を乗算して、*dt*を内部更新間隔*dt1*に変換し(ステップS41)、描画情報列管理部31から、描画情報列識別子*ID1*に対応する描画情報列を取得する(ステップS42)。この描画情報列取得処理については後述することにする。

【0070】

そして、その描画情報列から、*t_{last1}*および*t_{last1}+dt1*の前後の時刻の座標値を取得し、それらを用いた補間により、*t_{last1}~t_{last1}+dt1*の間の座標変化の差分(*dx*, *dy*)を計算する(ステップS43)。この(*dx*, *dy*)は、内部更新間隔*dt1*の間における画像の移動量に対応する。

【0071】

例えば、図13のような描画情報列が取得された場合、差分(*dx*, *dy*)は、次のようにして求められる。ただし、*t₁<t₂<t₃<...<t_J*であり、*x₁, x₂, x₃, ..., x_J*は互いに異なり、*y₁, y₂, y₃, ..., y_J*は互いに異なるものとする。

【0072】

まず、 $t_1 < t_{last1} < t_{last1} + dt_1 < t_2$ の場合、差分 (dx , dy) は次式により計算される。

$$\begin{aligned} dx &= (x_2 - x_1) * dt_1 / (t_2 - t_1) \\ dy &= (y_2 - y_1) * dt_1 / (t_2 - t_1) \end{aligned} \quad (3)$$

また、 $t_1 < t_{last1} < t_2 < \dots < t_j < t_{last1} + dt_1 < t_{(j+1)}$ の場合、差分 (dx , dy) は次式により計算される。

$$\begin{aligned} dx &= (x_2 - x_1) * (t_2 - t_{last1}) / (t_2 - t_1) \\ &\quad + x_j - x_2 \\ &\quad + (x_{(j+1)} - x_j) * (t_{last1} + dt_1 - t_j) \\ &\quad / (t_{(j+1)} - t_j) \\ dy &= (y_2 - y_1) * (t_2 - t_{last1}) / (t_2 - t_1) \\ &\quad + y_j - y_2 \\ &\quad + (y_{(j+1)} - y_j) * (t_{last1} + dt_1 - t_j) \\ &\quad / (t_{(j+1)} - t_j) \end{aligned} \quad (4)$$

また、 $t_{last1} < t_J < t_{last1} + dt_1$ の場合、差分 (dx , dy) は次式により計算される。

$$\begin{aligned} dx &= (x_J - x_{(J-1)}) * (t_J - t_{last1}) \\ &\quad / (t_J - t_{(J-1)}) \\ dy &= (y_J - y_{(J-1)}) * (t_J - t_{last1}) \\ &\quad / (t_J - t_{(J-1)}) \end{aligned} \quad (5)$$

また、 $t_{last1} > t_J$ の場合、差分 (dx , dy) は次式により計算される。

$$\begin{aligned} dx &= 0 \\ dy &= 0 \end{aligned} \quad (6)$$

これらの計算式 (3)、(4)、(5)、(6) は直線補間の一例を示しているが、描画情報列のデータから差分 (dx , dy) を求める際に、より複雑な補間法を用いてもよい。

【0073】

こうして差分 (dx , dy) が得られると、次に、 dx 、 dy に、それぞれ、パラメータ x_scale1 、 y_scale1 を乗算し、その結果を改めて dx 、 dy とおく (ステップ S44)。そして、差分計算フラグ $bDiff1$ の値を判定する (ステップ S45)。

【0074】

$bDiff1$ の値が真であれば、入力された描画座標 (x , y) に差分 (dx , dy) を加算して、その結果を改めて (x , y) とおく (ステップ S46)。また、 $bDiff1$ の値が偽であれば、差分 (dx , dy) をそのまま (x , y) とおく (ステップ S47)。この場合、入力された描画座標 (x , y) はキャンセルされ、新たな描画座標 (x , y) が生成される。

【0075】

次に、 $t_last1 = t_last1 + dt1$ とおいて内部時刻を更新し (ステップ S48)、下位の描画情報発生部 23 が存在するかどうかを判定する (ステップ S49)。下位の描画情報発生部 23 が存在しなければ、描画座標 (x , y) を 1 回の更新処理の結果として出力する。

【0076】

下位の描画情報発生部 23 が存在すれば、それを呼び出し、更新間隔 dt と得られた描画座標 (x , y) を入力として与えて、同様の描画情報発生処理を行わせる (ステップ S50)。ここでは、図 12 の描画情報発生処理が再帰的に呼び出されて、描画情報発生部 # i の処理を実行する。

【0077】

このとき、描画情報発生部 # i は、ステップ S41 で $dt1 = dt * speedi$ の計算を行い、ステップ S42 で識別子 IDk に対応する描画情報列を取得し、ステップ S43 で描画情報列から $t_lasti \sim t_lasti + dt1$ の間の座標変化の差分 (dx , dy) を計算する。

【0078】

また、ステップ S44 で $x = x * x_scalei$ 、 $y = y * y_scalei$ の計算を行い、ステップ S45 で差分計算フラグ $bDiffi$ の値を判定し、

ステップ S48 で $t_last i = t_last i + dt 1$ の計算を行い、ステップ S49 でポインタ $l p i$ が存在するかどうかを判定する。

【0079】

そして、ステップ S49 において下位の描画情報発生部 23 が存在すれば、それと呼び出す。また、下位の描画情報発生部 23 が存在しなければ、得られた描画座標 (x, y) を呼び出し元の上位の描画情報発生部 23 に出力して、処理を終了する。

【0080】

下位の描画情報発生部 23 から描画座標を受け取った上位の描画情報発生部 23 は、それを順に上位の描画情報発生部 23 に伝えていき、最上位の描画情報発生部 #1 は、受け取った描画座標を 1 回の更新処理の結果として出力する。このような描画情報発生処理により、描画情報発生部 23 は、描画情報関数の代わりに描画情報列を用いて描画情報を生成することができる。

図 14 は、図 12 のステップ S42 における描画情報列取得処理のフローチャートである。描画情報発生部 # i が描画情報列管理部 31 に識別子 $ID k$ を渡すと、描画情報列管理部 31 は、ループ a の処理を行う。ループ a は、描画情報列 32 の数に対応して、K 回繰り返される。

【0081】

ループ a において、描画情報列管理部 31 は、入力された $ID k$ を 1 つの描画情報列 32 の識別子と比較する（ステップ S51）。そして、それらが一致すれば、 $ID k$ に対応する描画情報列 32 を出力して（ステップ S52）、処理を終了する。それらが一致しなければ、 $ID k$ を次の描画情報列 32 の識別子と比較する処理を繰り返す。

【0082】

図 6 および図 11 の動画像合成装置によれば、各描画情報発生部 23 は、上位の描画情報発生部 23 から渡された描画情報をキャンセルして、新たに描画情報を生成することができる。したがって、例えば、あらかじめ決められた特定の時刻に画像の動きを停止させることも可能である。

【0083】

一般に、各描画情報発生部 23 が、上位の描画情報発生部 23 からの描画情報を入力として絶対的な描画情報を生成する場合、画像管理部 11 から出力される描画情報は、描画情報発生部 23 の動作順序に影響される。

【0084】

例えば、画像管理部 11 が 2 つの描画情報発生部 # 1、# 2 を含み、描画情報発生部 # 1 が画面上での上下振動の描画情報を生成し、描画情報発生部 # 2 が、時刻 0 ～ t 1 の間は右に移動し、時刻 t 1 以降は停止するような描画情報を生成する場合を考える。

【0085】

この場合、描画情報発生部 # 1、描画情報発生部 # 2 の順に動作すると、最終的に、時刻 0 ～ t 1 の間は上下振動しながら右に移動し、時刻 t 1 以降はその場で停止するような描画情報が出力される。また、描画情報発生部 # 2、描画情報発生部 # 1 の順に動作すると、最終的に、時刻 0 ～ t 1 の間は上下振動しながら右に移動し、時刻 t 1 以降はその場で上下振動するような描画情報が出力される。したがって、描画情報発生部 # 1、# 2 の動作順序によって、合成される動きが異なる。

【0086】

次に、図 15 は、図 5 の構成において、描画情報列 32 の代わりに描画情報関数 52 を用いた場合の動画像合成処理を示している。図 15 において、描画部 12 のポインタのリスト 61、イベント変数 62、更新間隔 63、および画像管理部 11 の画像データ 64、最終描画座標 65、描画座標 66、描画情報発生部 41 が保持する情報、および描画情報関数管理部 51 については、図 6 と同様である。

【0087】

各画像管理部 11 は、さらに差分座標 67 を保持しており、1 つ以上の描画情報発生部 41 をリスト構造で保持している。

図 16 は、図 15 の動画像合成装置における描画更新処理のフローチャートである。1 回の描画更新処理により、画像管理部 # 1 ～ # M の M 個の画像データ 64 が、逐次、描画情報発生部 # 1 ～ # N により生成された座標に描画される。ル

ープaは、各画像管理部11を呼び出す処理に対応し、M回繰り返される。また、ループbは、各描画情報発生部41を呼び出す処理に対応し、N回繰り返される。

【0088】

ループaにおいて、画像管理部11は、図8に示したイベント処理を行い（ステップS61）、描画座標（x, y）に前時刻の最終描画座標（x__last, y__last）を設定して（ステップS62）、ループbの処理を行う。

【0089】

ループbにおいて、描画情報発生部41を呼び出し、更新間隔dtの間における座標変化の差分（dx, dy）を計算する（ステップS63）。この描画情報発生処理の詳細については後述することにする。そして、得られた差分（dx, dy）を描画座標（x, y）に加算し、その結果を改めて描画座標（x, y）と置く（ステップS64）。

【0090】

ループbについては、最上位の描画情報発生部#1から順に、ポインタlpiを辿りながら下位の描画情報発生部#（i+1）を呼び出してもよく、描画情報発生部#1～#Nを並列に動作させてもよい。

【0091】

すべての描画情報発生部41についてループbの処理が終了すると、次に、画像管理部11は、得られた（x, y）を（x__last, y__last）に設定し（ステップS65）、描画部12は、描画座標（x, y）の位置に画像データ64を描画する（ステップS66）。

【0092】

すべての画像管理部11についてループaの処理が終了すると、描画部12は、新たなイベント通知を受け取るためにEventをクリアし（ステップS67）、処理を終了する。

【0093】

図17は、図16のステップS63における描画情報発生処理のフローチャートである。描画情報発生部#iは、更新間隔dtを入力として処理を行い、描画

座標の差分 (dx , dy) を出力する。

【0094】

描画情報発生部 # i は、まず、更新間隔 dt にパラメータ $speed_i$ を乗算し、 dt を内部更新間隔 dt_1 に変換する (ステップ S71)。次に、図10の描画情報関数取得処理を行って、描画情報関数管理部 51 から、描画情報関数識別子 pfk に対応する描画情報関数 $f_k(t)$ を取得する (ステップ S72)。ここで、 $f_k(t)$ を、

$$f_k(t) = (f_{kx}(t), f_{ky}(t)) \quad (7)$$

と書くことにすると、描画情報発生部 # i は、前時刻に計算された内部時刻 t_{last1} と内部更新間隔 dt_1 を用いて、差分 (dx , dy) を次式により計算する (ステップ S73)。

$$\begin{aligned} dx &= f_{kx}(t_{lasti} + dt_1) - f_{kx}(t_{lasti}) \\ dy &= f_{ky}(t_{lasti} + dt_1) - f_{ky}(t_{lasti}) \end{aligned} \quad (8)$$

(8) 式は、内部時刻 t_{lasti} と $t_{lasti} + dt_1$ の間における関数 $f_{kx}(t)$ 、 $f_{ky}(t)$ の差分を表している。

【0095】

次に、得られた dx 、 dy に、それぞれ、パラメータ x_scale_i 、 y_scale_i を乗算し、その結果を改めて dx 、 dy とおく (ステップ S74)。そして、 $t_{lasti} = t_{lasti} + dt_1$ とおいて内部時刻を更新し (ステップ S75)、差分 (dx , dy) を出力して、処理を終了する。

【0096】

各描画情報発生部 # i が出力した差分 (dx , dy) は、図16のステップ S64において描画座標 (x , y) に加算され、最終的にすべての描画情報発生部 41 が出力した差分 (dx , dy) の総和により、描画座標 (x , y) が更新される。

【0097】

このような描画情報発生処理により、描画の更新時に、複数の描画情報発生部 41 が生成する描画情報をリアルタイムに合成して、描画部 12 に与えることが

可能になる。したがって、描画の更新を自動的に繰り返すことで、画像の複雑な動きが容易に生成される。

【0098】

次に、図18は、図5の構成を用いた場合の動画像合成処理を示している。図18において、描画部12のポインタのリスト61、イベント変数62、更新間隔63、および画像管理部11の画像データ64、最終描画座標65、描画座標66、差分座標67については、図15と同様であり、描画情報発生部41が保持する情報および描画情報列管理部31については、図11と同様である。ただし、描画情報発生部41は、差分計算フラグは保持していない。

【0099】

図18の動画像合成装置における描画更新処理は、基本的に図16と同様である。ただし、図16のステップS63において、描画情報発生部41は、更新間隔 dt を入力として、図19のような描画情報発生処理を行い、描画座標の差分(dx , dy)を出力する。

【0100】

描画情報発生部*#i*は、まず、更新間隔 dt にパラメータ $speed_i$ を乗算し、 dt を内部更新間隔 dt_1 に変換し(ステップS81)、図14の描画情報列取得処理を行って、描画情報列管理部31から、描画情報列識別子 ID_k に対応する描画情報列を取得する(ステップS82)。

【0101】

次に、その描画情報列から、 t_last_i および $t_last_i + dt_1$ の前後の時刻の座標値を取得し、それらを用いた補間により、 $t_last_i \sim t_last_i + dt_1$ の間の座標変化の差分(dx , dy)を計算する(ステップS83)。

【0102】

次に、得られた dx 、 dy に、それぞれ、パラメータ x_scale_i 、 y_scale_i を乗算し、その結果を改めて dx 、 dy とおく(ステップS84)。そして、 $t_last_i = t_last_i + dt_1$ とにおいて内部時刻を更新し(ステップS85)、差分(dx , dy)を出力して、処理を終了する。このよ

うな描画情報発生処理により、描画情報発生部 41 は、描画情報関数の代わりに描画情報列を用いて描画情報を生成することができる。

【0103】

以上説明した実施形態において、画像管理部 11 へのポインタ 61、描画情報発生部 23、41、描画情報関数 52、および描画情報列 32 はリスト構造で保持されるものとしたが、要素を追加・削除可能な構造であれば、これらを他の任意の形式で保持することができる。

【0104】

次に、図 20 から図 23 までを参照しながら、動画像合成の具体例について説明する。

図 20 は、時刻 $t = 0$ における画面構成を示している。ここでは、画面の左上を原点とする x, y 座標系が設定され、3 つの画像 I 1、I 2、I 3 が時間の経過とともに描画位置 (x, y) を変化させながら、表示される。

【0105】

図 21 は、これらの画像を管理する画像管理部 11 による動画像合成処理を示している。ここでは、図 5 の構成の動画像合成装置を用い、描画情報関数 52 および描画情報列 32 を併用している。

【0106】

画像 I 1 の画像管理部 11 は、画像データ 64、最終描画座標 (x_1, y_1) 、および 2 つの描画情報発生部 #1、#2 を保持し、画像 I 2 の画像管理部 11 は、画像データ 64、最終描画座標 (x_2, y_2) 、および 1 つの描画情報発生部 41 を保持し、画像 I 3 の画像管理部 11 は、画像データ 64、最終描画座標 (x_3, y_3) 、および 1 つの描画情報発生部 41 を保持している。

【0107】

画像 I 1 の描画情報発生部 #1 は描画情報関数識別子 pf_1 を保持し、描画情報発生部 #2 は描画情報関数識別子 pf_2 を保持している。また、画像 I 2 の描画情報発生部 41 は描画情報関数識別子 pf_2 を保持し、画像 I 3 の描画情報発生部 41 は描画情報列識別子 ID_1 を保持している。

【0108】

各描画情報発生部 41 は、入力される更新間隔 dt と保持している最終更新時刻 t_last を利用し、指定された描画情報関数 52 もしくは描画情報列 32 を用いて、位置座標の差分 (dx , dy) を計算する。ここでは、各描画情報関数 52 は、直接、差分 (dx , dy) を与えており、次のように定義される。

・描画情報関数 $pf1$

$$dx = 0$$

$$dy = 100 * (\sin(t_last + dt) - \sin(t_last)) \quad (9)$$

この関数によれば、 x 方向の差分 dx は 0 であり、 y 方向の差分 dy は、時刻 t_last と $t_last + dt$ における $\sin(t)$ の差分の 100 倍に相当する。その結果、この関数は、振幅 100 の上下振動を表す。

・描画情報関数 $pf2$

$$dx = 10 * dt$$

$$dy = 0 \quad (10)$$

この関数によれば、 x 方向の差分 dx は、更新間隔 dt の 10 倍に相当し、 y 方向の差分は 0 である。その結果、この関数は、 x 方向（右方向）に単位時間あたり 10 だけ移動する直線移動を表す。

【0109】

また、描画情報列 32 は、一辺の長さが 100 である正方形の 4 つの頂点の位置座標を含み、描画情報列 32 により指定される軌跡は、左上頂点を始点とし、正方形の各辺に沿って時計周りに移動することを表す。この場合、差分 (dx , dy) は、指定された軌跡から直線補間により計算される。

【0110】

各画像管理部 11 は、これらの描画情報関数 52 もしくは描画情報列 32 から計算された差分 (dx , dy) を用いて、次のように位置座標 (x , y) を計算する。

・画像 I1 の画像管理部 11

描画情報発生部 #1 は、描画情報関数 $pf1$ を用いて上下振動の差分を計算し、描画情報発生部 #2 は、描画情報関数 $pf2$ を用いて右移動の差分を計算する

。これらの2つの差分の総和が1回の更新における位置座標の変化量となる。その結果、画像 I 1 は、正弦波の軌跡に沿って移動する。

・画像 I 2 の画像管理部 1 1

描画情報発生部 4 1 は、描画情報関数 $p f 2$ を用いて右移動の差分を計算し、それが1回の更新における位置座標の変化量となる。その結果、画像 I 2 は、右へ直線移動する。

・画像 I 3 の画像管理部 1 1

描画情報発生部 4 1 は、描画情報列 I D 1 を用いて正方形移動の差分を計算し、それが1回の更新における位置座標の変化量となる。その結果、画像 I 3 は、描画情報列 I D 1 により指定された軌跡に沿って移動する。

【0 1 1 1】

このような動画像合成処理において、あるイベントが時刻 $t = 1$ で通知され、イベント処理が行われた場合を考える。この場合、時刻 $t = 0$ では、各画像は、図 2 0 に示したように、その初期位置に表示される。また、時刻 $t = 0$ から時刻 $t = 1$ までの間は、図 2 2 に示すように、各画像は、それぞれの描画情報発生部 4 1 が生成する差分を位置座標に加えながら移動していく。したがって、画像 I 1 は正弦波の軌跡に沿って移動し、画像 I 2 は右へ直線移動し、画像 I 3 は正方形の軌跡に沿って移動する。

【0 1 1 2】

次に、時刻 $t = 1$ でイベントが通知され、画像 I 1 の画像管理部 1 1 から描画情報発生部 # 1 を削除するように要求されたとする。ここで、画像 I 1 の画像管理部 1 1 は、イベント処理を行って、描画情報発生部 # 1 を削除する。したがって、これ以降、上下振動の差分は生成されず、描画情報発生部 # 2 のみが差分を生成する。

【0 1 1 3】

次に、時刻 $t = 1$ から時刻 $t = 2$ までの間も、図 2 3 に示すように、各画像は、それぞれの描画情報発生部 4 1 が生成する差分を位置座標に加えながら移動していく。このとき、画像 I 1 は上下振動を停止し、時刻 $t = 1$ のときの y 座標の値を保ったまま、右へ直線移動する。また、画像 I 2 は右へ直線移動し、画像 I

3は正方形の軌跡に沿って移動する。

【0114】

時刻 $t = 1$ のイベント通知の内容が、画像I1の画像管理部11に新たな描画情報発生部#3を追加する要求であった場合は、画像管理部11は描画情報発生部#3を追加する。これ以降、3つの描画情報発生部#1、#2、#3が生成する差分が加算されて、画像I1の位置座標が決定される。

【0115】

ところで、図6、11、15、および18の動画像合成装置は、図24に示すような情報処理装置（コンピュータ）を用いて構成することができる。図24の情報処理装置は、CPU（中央処理装置）71、メモリ72、入力装置73、出力装置74、外部記憶装置75、媒体駆動装置76、およびネットワーク接続装置77を備え、それらはバス78により互いに接続されている。

【0116】

メモリ72は、例えば、ROM（read only memory）、RAM（random access memory）等を含み、処理に用いられるプログラムとデータを格納する。CPU71は、メモリ72を利用してプログラムを実行することにより、必要な処理を行う。

【0117】

ここでは、画像管理部11、描画部12、描画情報関数管理部51、描画情報列管理部31、描画情報発生部23、41等がプログラムにより記述されたソフトウェアコンポーネントに対応し、それぞれ、メモリ72内の特定のプログラムコードセグメントに格納される。また、ポインタのリスト61、イベント変数62、更新間隔63、画像データ64、最終描画座標65、描画座標66等もメモリ72内に格納される。

【0118】

入力装置73は、例えば、キーボード、ポインティングデバイス、タッチパネル等であり、ユーザからの指示や情報の入力に用いられる。入力装置73への操作入力がイベントとして描画部12に通知される場合もある。出力装置74は、例えば、図5のVRAM13およびディスプレイ14を含み、ユーザへの問い合

わせおよび合成された動画像の出力に用いられる。

【0119】

外部記憶装置75は、例えば、磁気ディスク装置、光ディスク装置、光磁気ディスク (magneto-optical disk) 装置等である。この外部記憶装置75に、上述のプログラムとデータを保存しておき、必要に応じて、それらをメモリ72にロードして使用することもできる。また、外部記憶装置75は、画像データ64、描画情報関数52、描画情報列32等を蓄積するデータベースとしても用いることができる。

【0120】

媒体駆動装置76は、可搬記録媒体79を駆動し、その記録内容にアクセスする。可搬記録媒体79としては、メモリカード、フロッピーディスク、CD-ROM (compact disk read only memory)、光ディスク、光磁気ディスク等、任意のコンピュータ読み取り可能な記録媒体が用いられる。この可搬記録媒体79に上述のプログラムとデータを格納しておき、必要に応じて、それらをメモリ72にロードして使用することもできる。

【0121】

ネットワーク接続装置77は、LAN (local area network) 等の任意のネットワーク (回線) を介して外部の装置と通信し、通信に伴うデータ変換を行う。また、必要に応じて、上述のプログラムとデータを外部の装置から受け取り、それらをメモリ72にロードして使用することもできる。

【0122】

図25は、図24の情報処理装置にプログラムとデータを供給することのできるコンピュータ読み取り可能な記録媒体を示している。可搬記録媒体79や外部のデータベース80に保存されたプログラムとデータは、メモリ72にロードされる。そして、CPU71は、そのデータを用いてそのプログラムを実行し、必要な処理を行う。

【0123】

以上説明した実施形態では、主として、画像管理部11をソフトウェアにより実現する構成について説明したが、画像管理部11をハードウェアにより実現す

ることも可能である。

【0124】

図26は、複数の画像管理部11を1つのハードウェア回路により構成した例を示している。図26の画像管理部は、複数のメモリ81（#1～#M）、メモリ81を選択するセクタ82、83、複数の描画情報発生回路84（#1～#N）、描画情報発生回路84を選択するセクタ85、86、および制御回路87を備える。

【0125】

制御回路87は、制御信号C1によりセクタ82、83を切り替え、制御信号C2によりセクタ85、86を切り替え、制御信号C3により描画情報発生回路84を制御する。ここでは、簡単のために、描画情報として描画座標（x，y）のみを取り扱うものとする。

【0126】

メモリ#1～#Mは、それぞれ、上述した画像管理部#1～#Mに対応し、ある時刻tにおいて前時刻の描画情報を記憶している。また、描画情報発生回路#1～#Nは、それぞれ、上述した描画情報発生部#1～#Nに対応し、1つの動きの要素に対応する演算を行い、描画情報を出力する。時刻t、更新間隔dt、前時刻の描画座標（x，y）を入力とすると、出力される描画座標（x'，y'）は、次のように表される。

$$\begin{aligned} x' &= f_x(t, dt, x, y) \\ y' &= f_y(t, dt, x, y) \end{aligned} \quad (11)$$

ここで、dtは前時刻と現時刻tの差に相当し、 $f_x(t, dt, x, y)$ 、 $f_y(t, dt, x, y)$ は、画像の動きを生成する関数に相当する。例えば、 $\sin(t)$ を用いて上下振動する動きを生成する場合は、次式のようなになる。

【0127】

$$\begin{aligned} f_x(t, dt, x, y) &= x \\ f_y(t, dt, x, y) &= y + \sin(t) - \sin(t - dt) \end{aligned} \quad (12)$$

これらの関数は、過去の描画座標の履歴を出力することもできる。例えば、時

刻 t_1 の入力座標値 (x_{t_1} , y_{t_1}) を記憶しておき、時刻 t_1 以降、(x_{t_1} , y_{t_1}) を出力し続けるような関数を定義してもよい。

【0128】

複数の画像に対して同じ描画情報発生回路 84 を使用する場合、このような描画座標のデータを画像毎に描画情報発生回路 84 内のレジスタに格納しておき、制御回路 87 からの制御信号 C3 によりレジスタを切り替えて、適切なデータを出力する。

【0129】

時刻 t において描画更新処理が開始されると、まず、制御回路 87 からの制御信号 C1 により、セクタ 82、83 が切り替えられ、メモリ #1 が選択される。次に、制御信号 C2 により、セクタ 85、86 が切り替えられ、描画情報発生回路 #1 が選択される。同時に、必要に応じて、制御信号 C3 により、描画情報発生回路 #1 内のレジスタが切り替えられ、適切なデータが選択される。こうして、メモリ #1 の描画座標が描画情報発生回路 #1 に入力され、描画情報発生回路 #1 からの出力はメモリ #1 に記憶される。

【0130】

次に、セクタ 85、86 が切り替えられ、描画情報発生回路 #2 が選択されて、メモリ #1 から描画情報が入力される。そして、描画情報発生回路 #1 の場合と同様にして描画座標が生成され、メモリ #1 に記憶される。このような動作が、画像管理部 #1 に割り当てられたすべての描画情報発生回路 84 について繰り返された後、最後の描画情報発生回路 84 の出力は、画像管理部 #1 の現時刻の描画情報として出力される。このとき同時に、その描画情報はメモリ #1 にも記憶される。

【0131】

こうして、画像管理部 #1 としての動作が終了すると、次に、セクタ 82、83 が切り替えられ、メモリ #1 が選択されて、画像管理部 #2 としての動作が同様に行われる。このような動作が M 個の画像管理部について繰り返されると、時刻 t における描画更新処理が完了する。

【0132】

例えば、メモリ # 1 に対応する画像管理部 # 1 が、正弦波の軌跡に沿って右方向に移動する動きを生成し、メモリ # 2 に対応する画像管理部 # 2 が、正弦波の軌跡に沿って左方向に移動する動きを生成する場合を考える。描画情報発生回路 # 1、# 2、# 3 は、それぞれ、次のような動きを生成するものとする。

【0133】

描画情報発生回路 # 1 : $\sin(t)$ の上下振動

描画情報発生回路 # 2 : 右方向への直線移動

描画情報発生回路 # 3 : 左方向への直線移動

この場合、図 26 の回路は、まず、セクタ 82、83 によりメモリ # 1 を選択し、セクタ 85、86 により描画情報発生回路 # 1 を選択する。これにより、メモリ # 1 の描画座標に $\sin(t)$ の上下振動が付加される。次に、セクタ 85、86 により描画情報発生回路 # 2 を選択する。これにより、メモリ # 1 の描画座標に右移動が付加され、その結果、正弦波の軌跡に沿って右方向に移動する場合の描画座標が出力される。

【0134】

次に、セクタ 82、83 によりメモリ # 2 を選択し、セクタ 85、86 により描画情報発生回路 # 1 を選択する。これにより、メモリ # 2 の描画座標に $\sin(t)$ の上下振動が付加される。次に、セクタ 85、86 により描画情報発生回路 # 3 を選択する。これにより、メモリ # 2 の描画座標に左移動が付加され、その結果、正弦波の軌跡に沿って左方向に移動する場合の描画座標が出力される。

【0135】

このように、セクタを用いてメモリ 81 および描画情報発生回路 84 を切り替えることにより、複数の描画情報発生回路 84 の出力を合成して 1 つの画像の動きを生成することができる。また、1 つの描画情報発生回路 84 を、複数の画像の動きを生成するために利用することもできる。

【0136】

以上説明したように、本発明は、ソフトウェア、ハードウェアを問わず、時間の経過とともに、もしくはイベントに応じて動画像が動くような任意の分野で利

用可能である。ソフトウェアにおけるアプリケーションとしては、例えば、次のようなものが挙げられる。

- (1) 動画像作成ソフトウェア
- (2) ホームページ作成ソフトウェアおよび閲覧ソフトウェア
- (3) CD-ROMコンテンツ作成ソフトウェアおよび再生ソフトウェア
- (4) プレゼンテーション作成ソフトウェアおよび再生ソフトウェア
- (5) ゲーム作成ソフトウェアおよびプレイソフトウェア

例えば、ホームページ作成等に利用される従来のマルチメディアタイトル制作・再生システムでは、1つの画像部品には1つの動きしか与えることができない。したがって、右へ移動しながら上下振動するというような動きを与えたい場合は、あらかじめ2つの動きが合成された結果を想定し、作成しておく必要がある。

【0137】

これに対して、本発明のシステムによれば、再生時に、右への移動と上下振動を別々に生成し、それらを1つの画像部品に関連付けることで、右へ移動しながら上下振動するという動きを合成することができる。このシステムを利用すれば、ユーザのインタラクションや時刻等に応じて、動的に動きを追加したり削除したりすることが可能になる。

【0138】

このシステムでは、再生時に右への移動と上下振動が別々に管理されているため、右へ移動している画像をクリックすると、右へ移動しながら上下振動を開始し、もう一度クリックすると上下振動を停止するという動きを容易に生成することができる。この場合、まず、右への移動を基本的な動きとして画像部品に関連付けておき、クリックイベントによって上下振動を追加／削除するように構成すればよい。

【0139】

従来のシステムでは、右への移動と、右へ移動しながら上下振動するという動きとを別々に作成しておき、クリックにより切り替えることになる。しかし、これらの2つの動きの連続性に注意して作成しなければ、切り替え時に動きが不連

続になる可能性がある。

【0140】

また、本発明のシステムを利用すれば、マルチメディアタイトルの制作者がそれぞれの動きを部品として扱うことができる。完成したマルチメディアタイトルには、各種の動きの要素が分解された状態で記録されているため、他の制作者が作成したマルチメディアタイトルから気に入った動きの要素を取り出して、動きの部品として使用することができる。

【0141】

例えば、あるリズムを刻んで上下振動しながらあるパスに沿って移動する画像を含むマルチメディアタイトルは、リズムを刻んだ上下振動とパスに沿った移動の2つの動きの部品を含むと考えられる。この場合、リズムを刻んだ上下振動だけを取り出して利用することにより、他のマルチメディアタイトルにおいてもそのリズムを刻んだ上下振動を実現できる。従来のシステムでは、制作時にあらかじめ動きが合成されているため、リズムを刻んだ上下振動だけを取り出すことは非常に困難である。

【0142】

以上説明した実施形態において、描画情報関数としては、正弦波の上下振動や左右の直線移動が用いられているが、他の任意の関数も同様に利用可能である。例えば、余弦波の振動、直線 $y = ax + b$ に沿った移動、放物線に沿った移動、円や楕円に沿った移動等も関数として定義することができる。また、描画情報列としては、正方形の軌跡に限らず、放物線、円、楕円等の任意の軌跡を設定することができる。

【0143】

さらに、描画情報発生部が生成する描画情報は、画像の描画位置のみに限られず、画像の拡大／縮小率、回転角度、色、前後関係等を指定する情報であってもよい。これらの情報を動的に組み合わせることにより、より多彩な動画像を表示することが可能になる。

【0144】

【発明の効果】

本発明によれば、複数の動画像を画面上に表示する際に、複数の動きの要素を組み合わせ、容易に複雑な動きを生成することができる。例えば、イベントに応じてリアルタイムに動きを追加／削除したり、動きを停止したりすることができる。1つの動きの要素を複数の画像に適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の動画像合成装置の原理図である。

【図 2】

第 1 の動画像合成装置の構成図である。

【図 3】

第 2 の動画像合成装置の構成図である。

【図 4】

第 3 の動画像合成装置の構成図である。

【図 5】

第 5 の動画像合成装置の構成図である。

【図 6】

第 1 の動画像合成を示す図である。

【図 7】

第 1 の描画更新処理のフローチャートである。

【図 8】

イベント処理のフローチャートである。

【図 9】

第 1 の描画情報発生処理のフローチャートである。

【図 10】

描画情報関数取得処理のフローチャートである。

【図 11】

第 2 の動画像合成を示す図である。

【図 12】

第 2 の描画情報発生処理のフローチャートである。

【図 13】

描画情報列を示す図である。

【図 14】

描画情報列取得処理のフローチャートである。

【図 15】

第3の動画像合成を示す図である。

【図 16】

第2の描画更新処理のフローチャートである。

【図 17】

第3の描画情報発生処理のフローチャートである。

【図 18】

第4の動画像合成を示す図である。

【図 19】

第4の描画情報発生処理のフローチャートである。

【図 20】

第1の動画像を示す図である。

【図 21】

第5の動画像合成を示す図である。

【図 22】

第2の動画像を示す図である。

【図 23】

第3の動画像を示す図である。

【図 24】

情報処理装置の構成図である。

【図 25】

記録媒体を示す図である。

【図 26】

第5の動画像合成装置の構成図である。

【符号の説明】

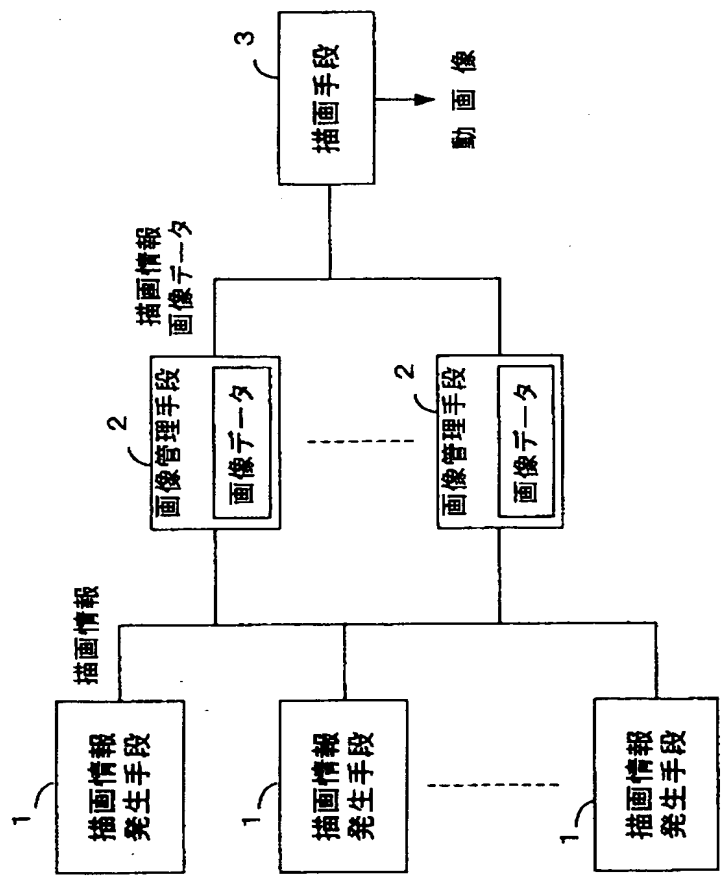
- 1 描画情報発生手段
- 2 画像管理手段
- 3 描画手段
 - 1 1 画像管理部
 - 1 2 描画部
 - 1 3 V R A M
 - 1 4 ディスプレイ
- 2 1 画像ソース
- 2 2、7 2、8 1 メモリ
- 2 3、4 1 描画情報発生部
- 3 1 描画情報列管理部
- 3 2 描画情報列
- 3 3 識別子
- 3 4 パラメタ
- 4 2、4 3 加算器
- 5 1 描画情報列管理部
- 5 2 描画情報列
- 6 1 ポインタのリスト
- 6 2 イベント変数
- 6 3 更新間隔
- 6 4 画像データ
- 6 5 最終描画座標
- 6 6 描画座標
- 6 7 差分座標
- 7 1 C P U
- 7 3 入力装置
- 7 4 出力装置
- 7 5 外部記憶装置
- 7 6 媒体駆動装置

- 77 ネットワーク接続装置
- 78 バス
- 79 可搬記録媒体
- 80 データベース
- 82、83、85、86 セレクタ
- 84 描画情報発生回路
- 87 制御回路

【書類名】 図面

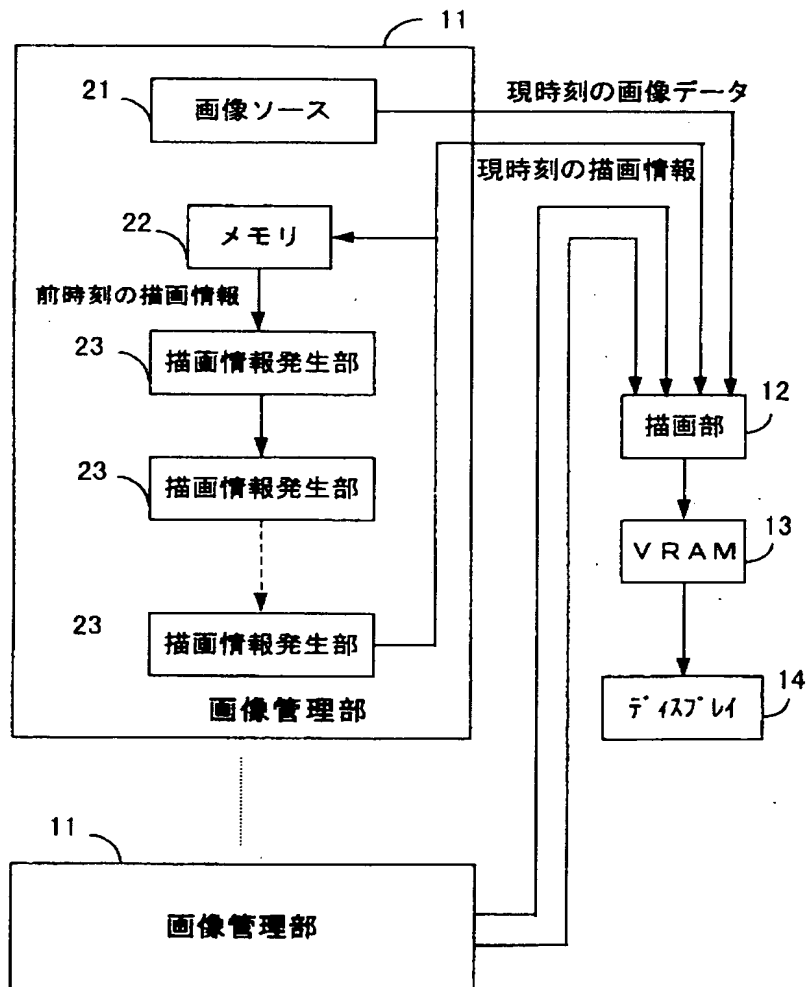
【図 1】

本 発 明 の 原 理 図



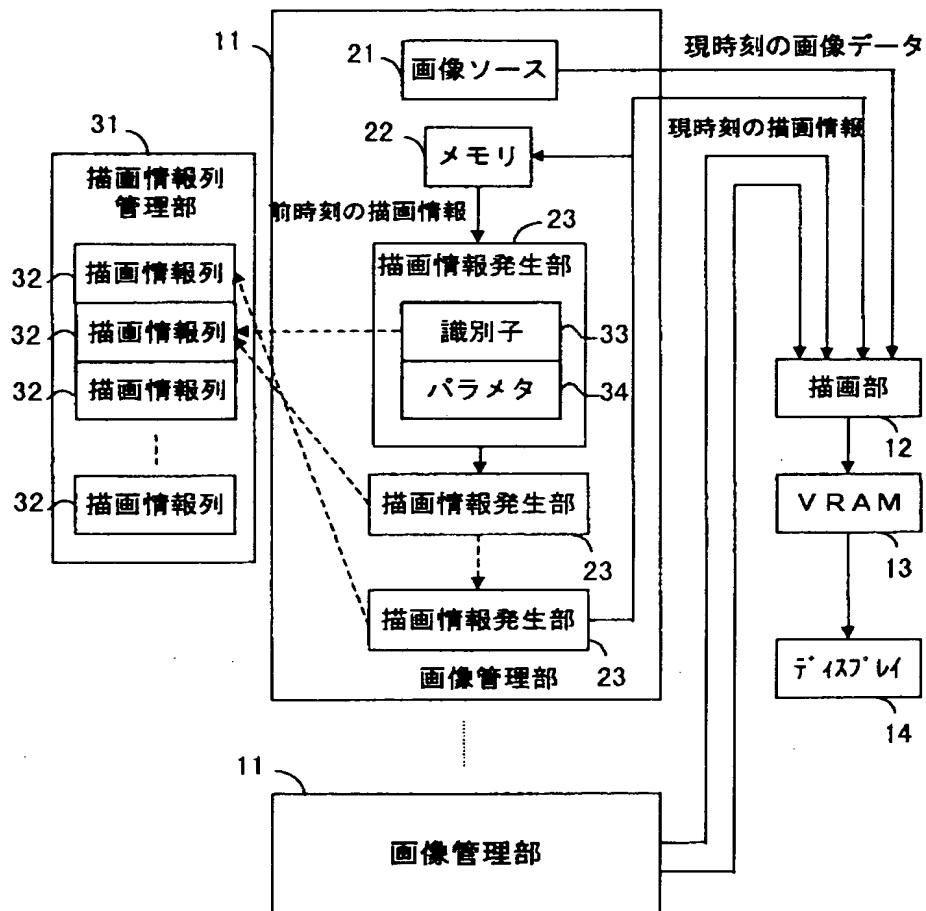
【図 2】

第 1 の動画像合成装置の構成図



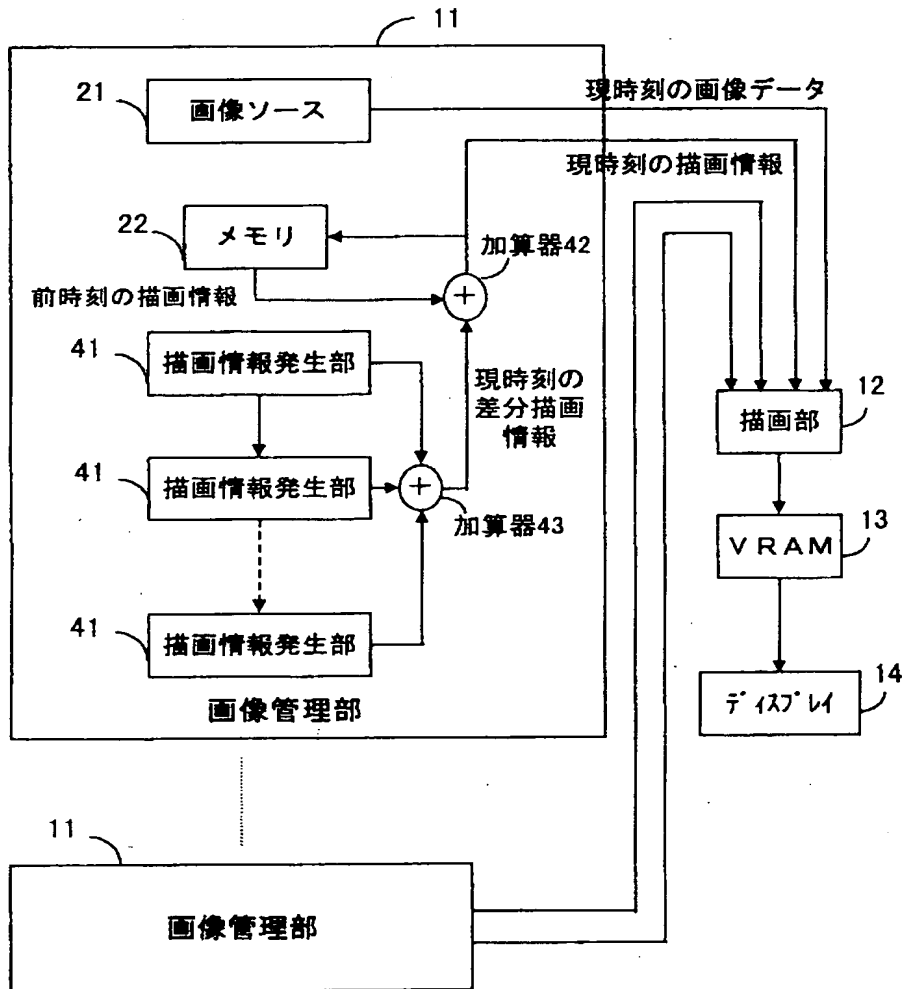
【図 3】

第 2 の動画像合成装置の構成図



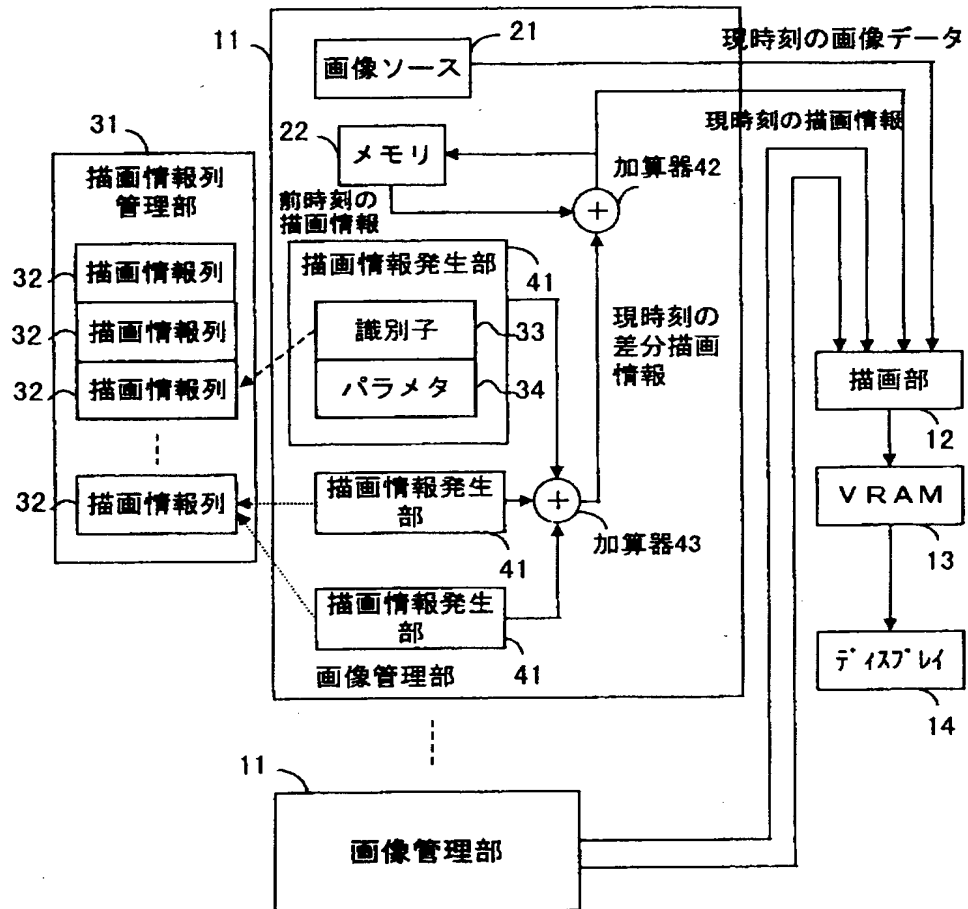
【図 4】

第 3 の 動 画 像 合 成 装 置 の 構 成 図



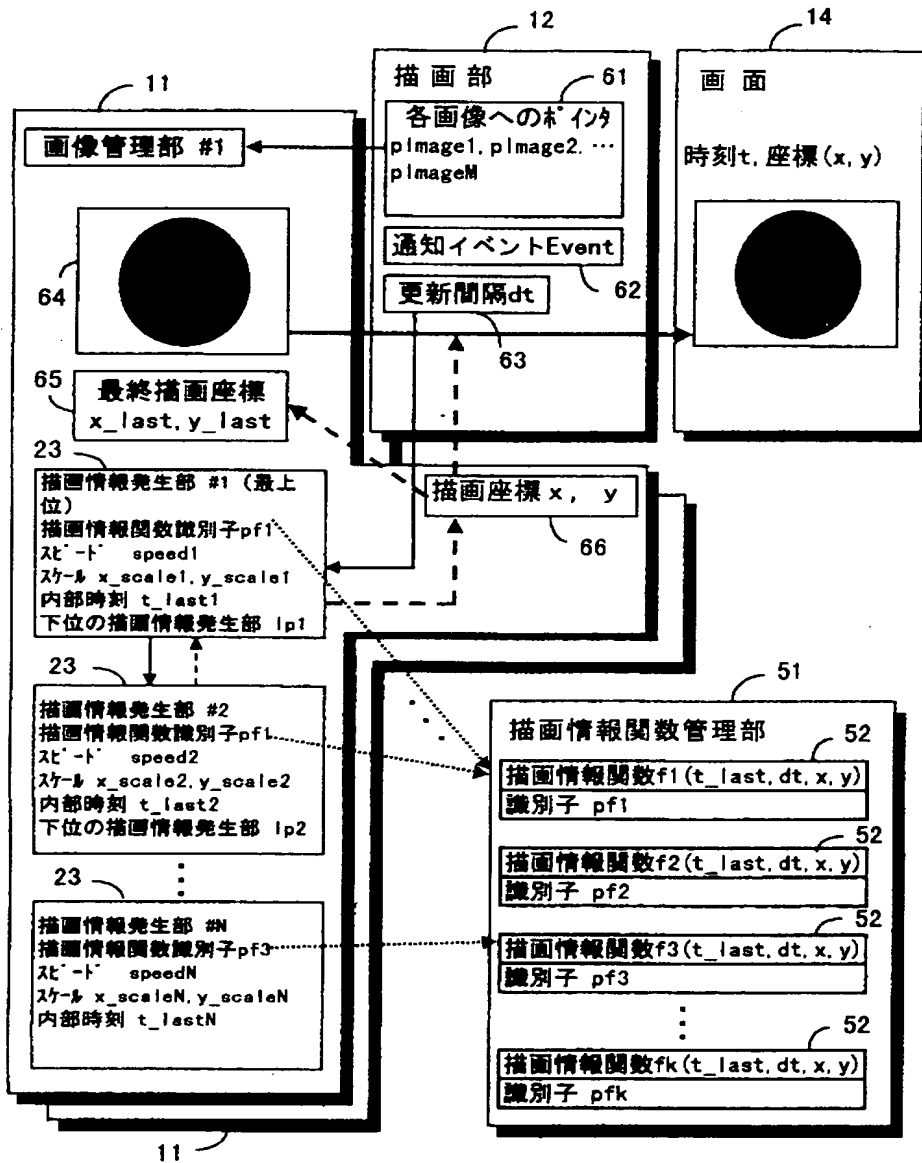
【図 5】

第 4 の 動 画 像 合 成 装 置 の 構 成 図



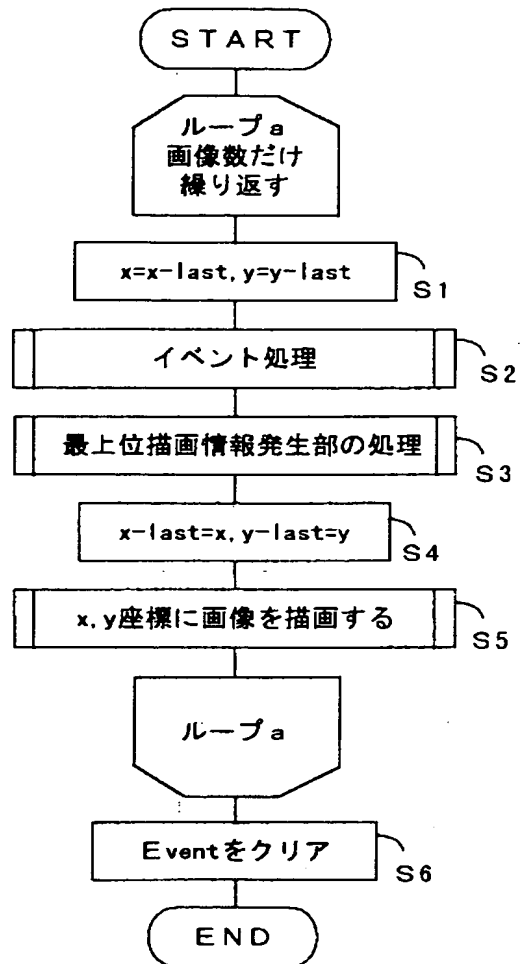
【図 6】

第 1 の 動 画 像 合 成 を 示 す 図



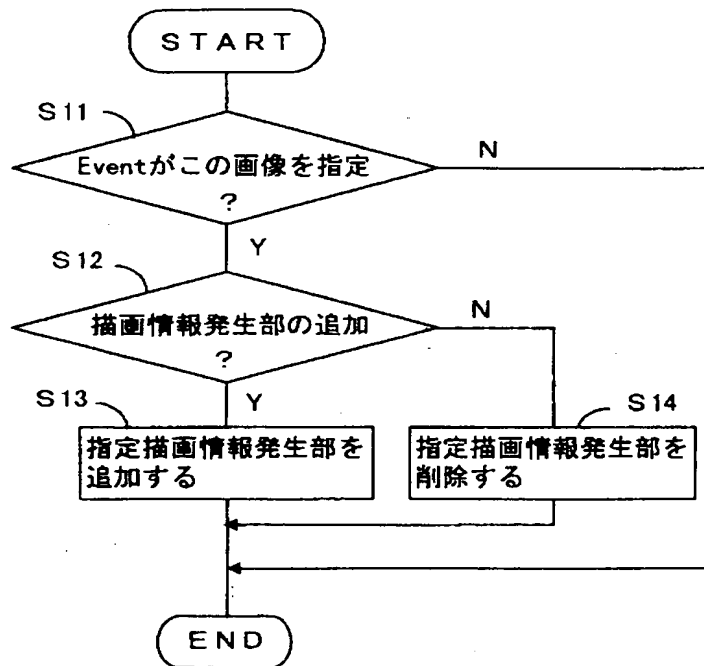
【図 7】

第 1 の描画更新処理のフローチャート



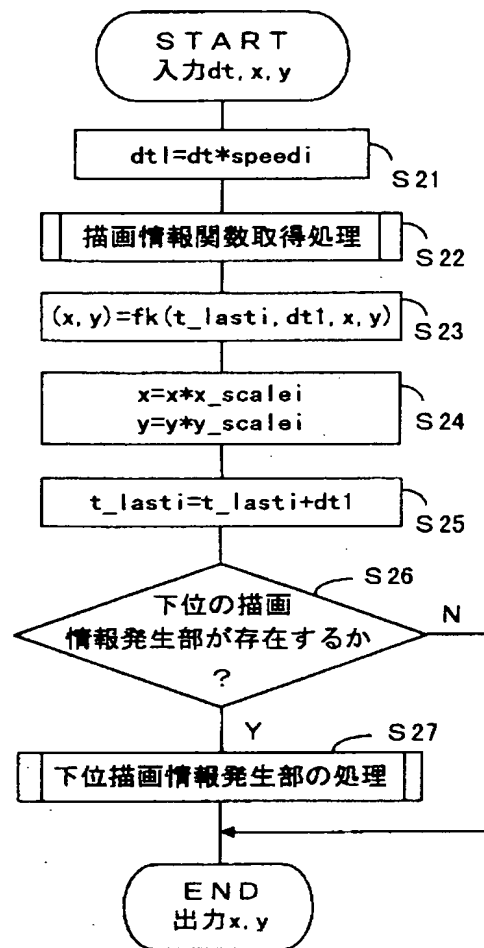
【図 8】

イベント処理のフローチャート



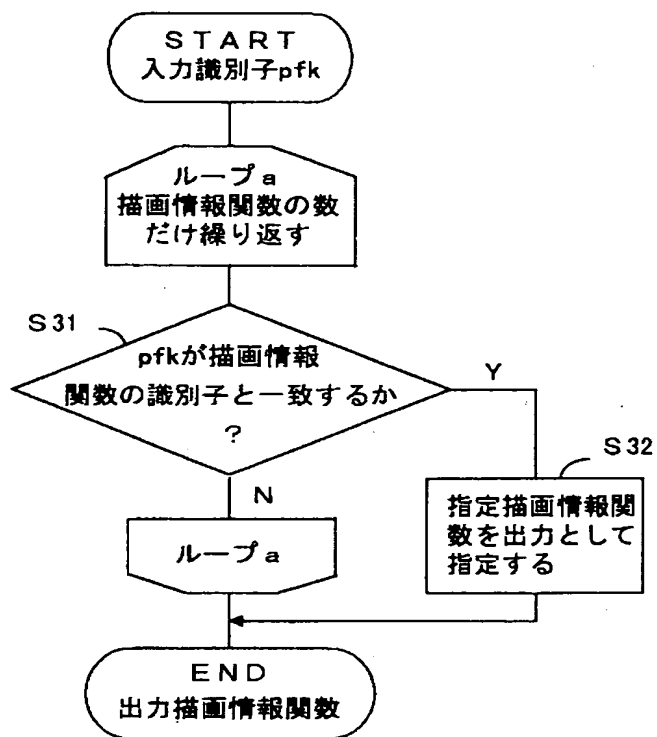
【図 9】

第 1 の描画情報発生処理のフローチャート



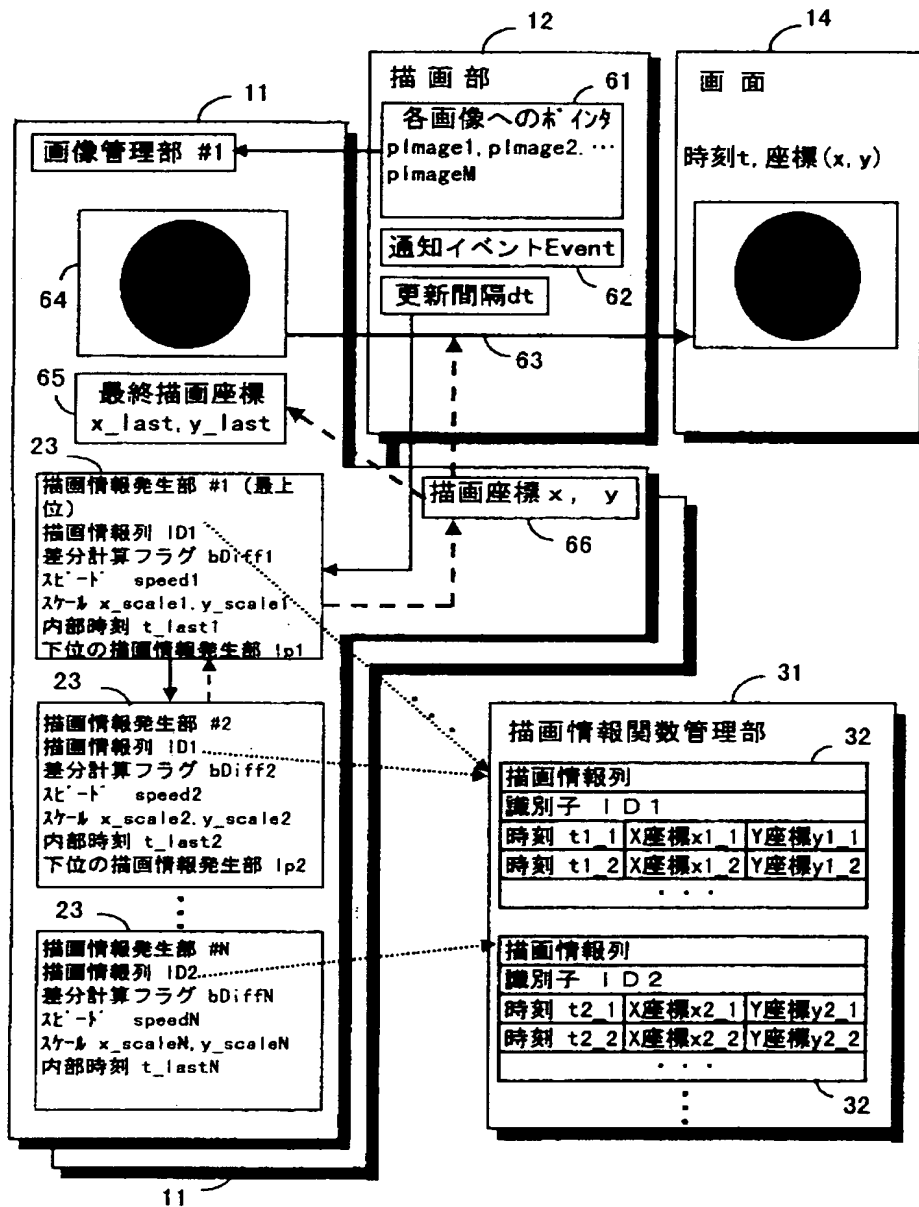
【図 10】

描画情報関数取得処理のフローチャート



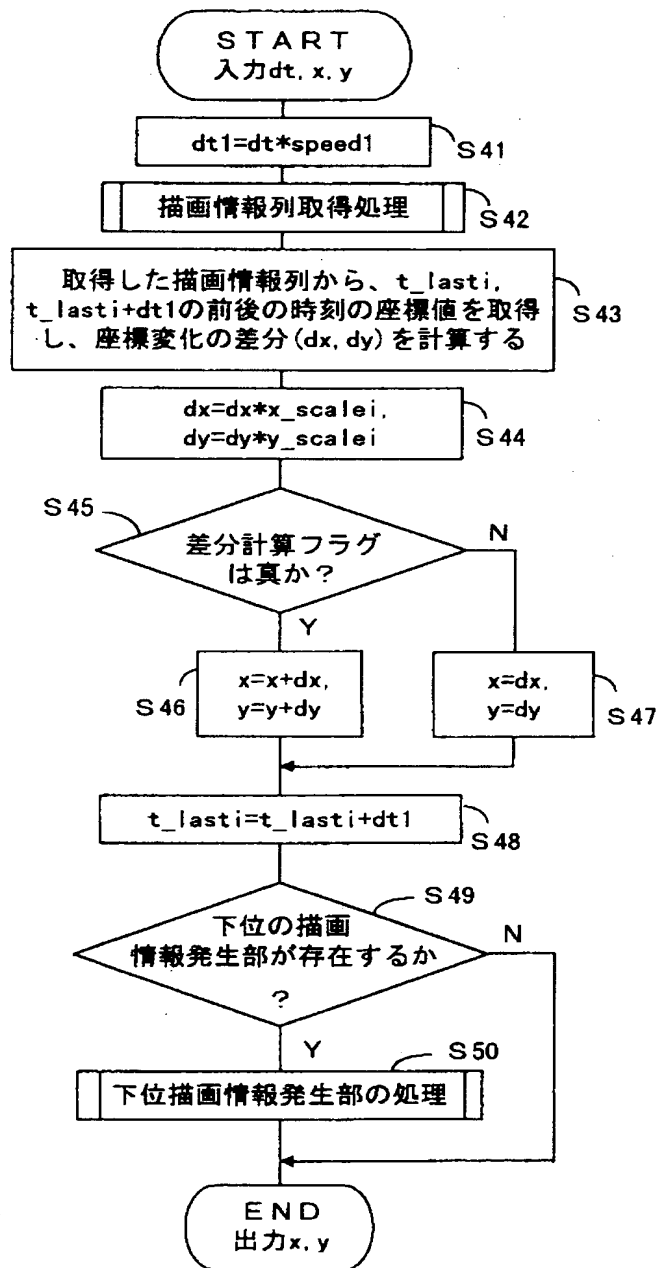
【図 11】

第 2 の 動 画 像 合 成 を 示 す 図



【図12】

第2の描画情報発生処理のフローチャート



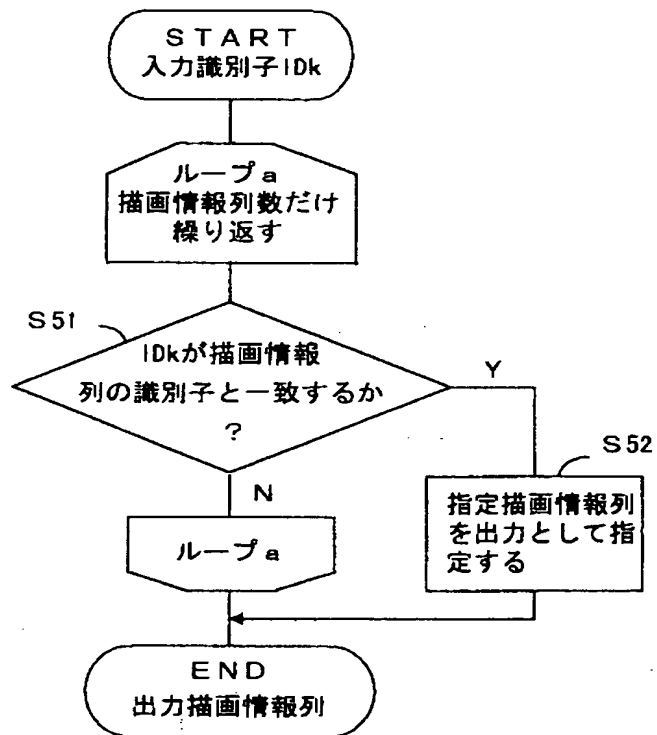
【図 13】

描 画 情 報 列 を 示 す 図

時刻	X座標	Y座標
t 1	x 1	y 1
t 2	x 2	y 2
t 3	x 3	y 3
...
t J	x J	y J

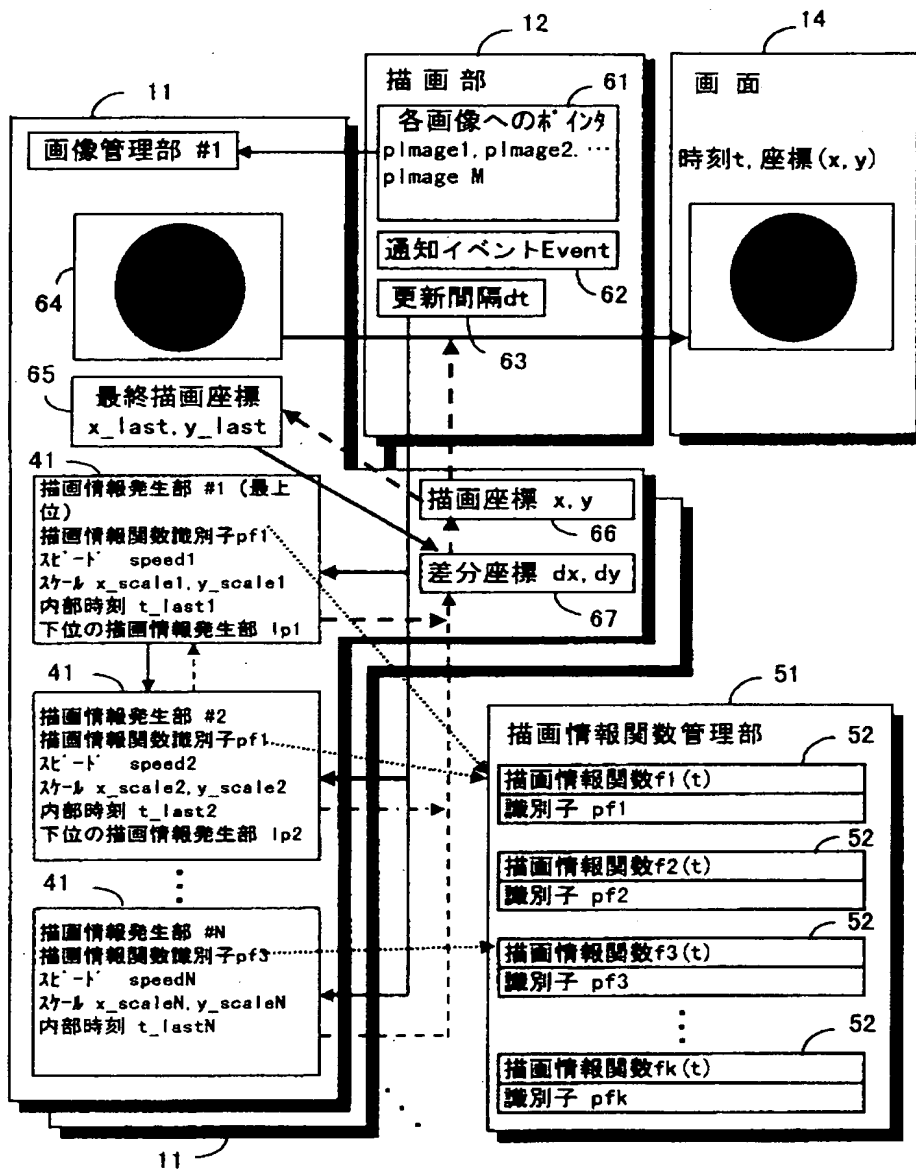
【図 14】

描画情報列取得処理のフローチャート



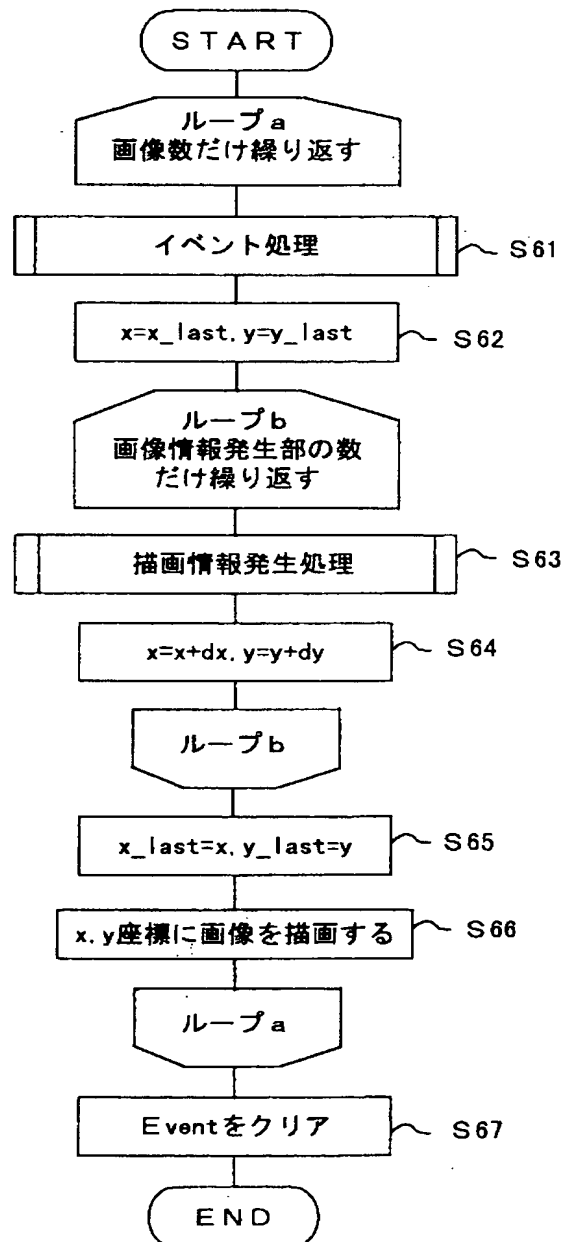
【図 15】

第 3 の 動 画 像 合 成 を 示 す 図



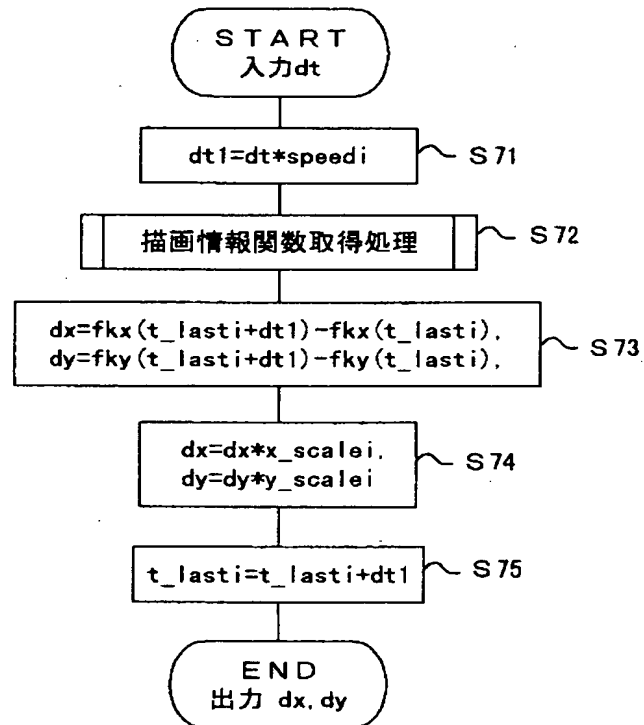
【図 16】

第 2 の描画更新処理のフローチャート



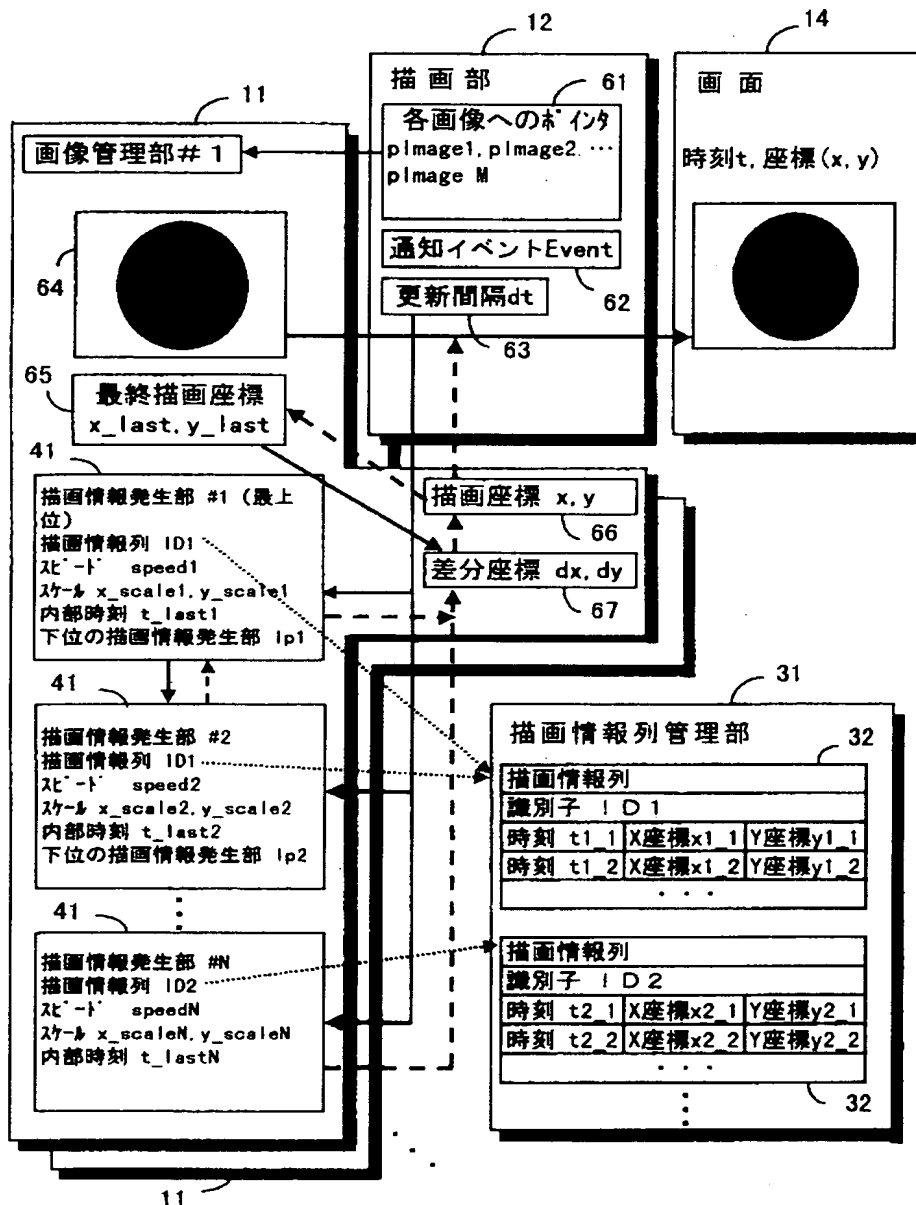
【図 17】

第 3 の描画情報発生処理のフローチャート



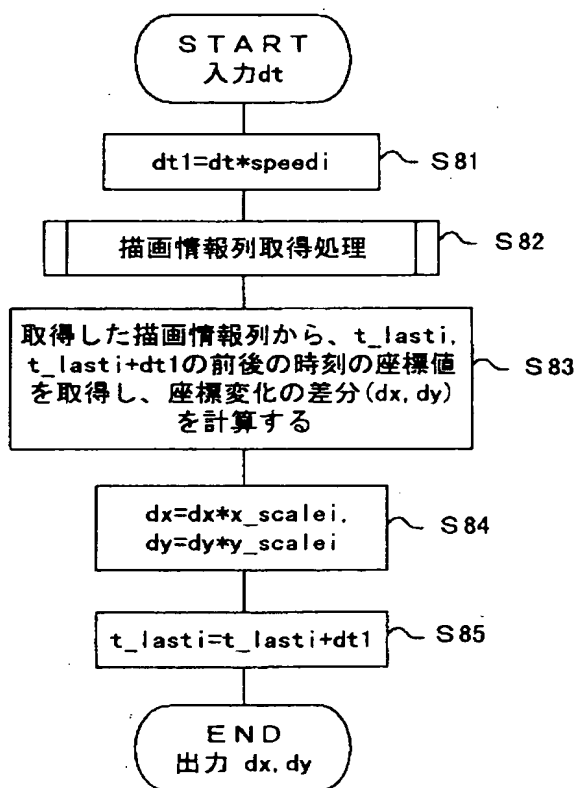
【図 18】

第 4 の 動 画 像 合 成 を 示 す 図



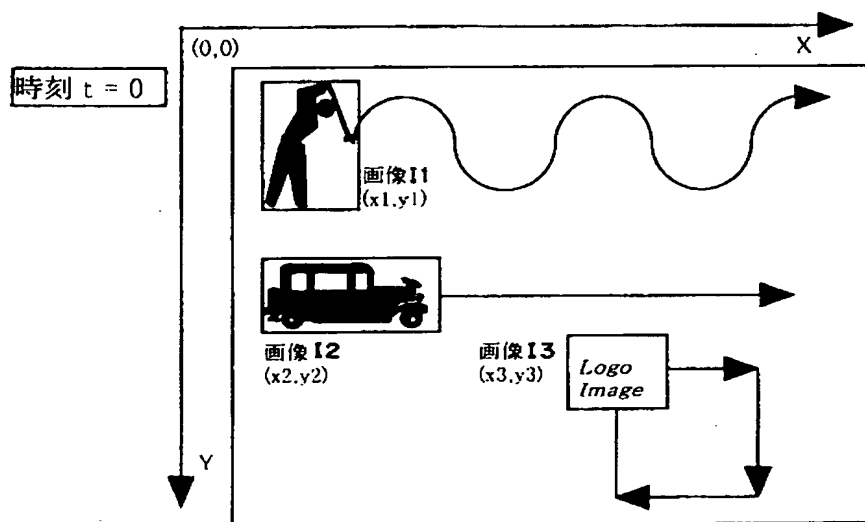
【図 19】

第 4 の描画情報発生処理のフローチャート



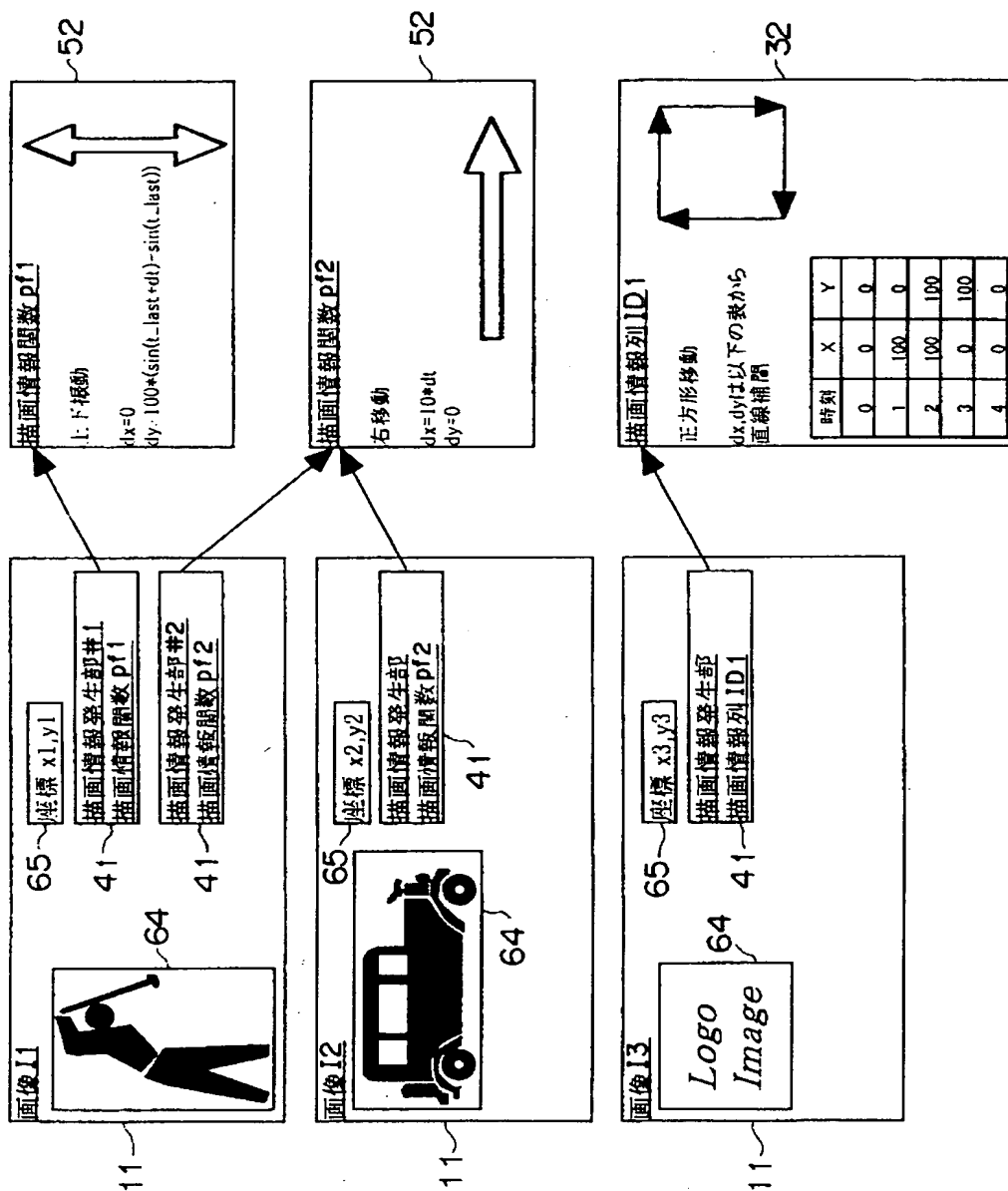
【図 20】

第1の動画像を示す図



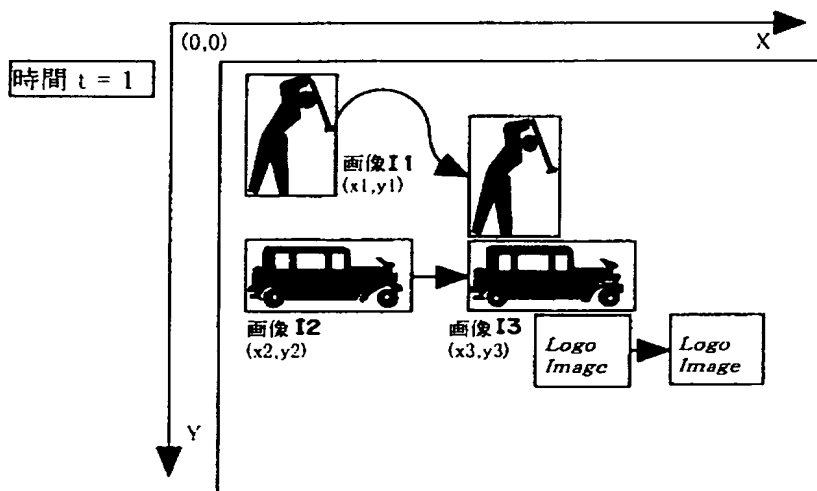
【図 21】

第5の動画像合成を示す図



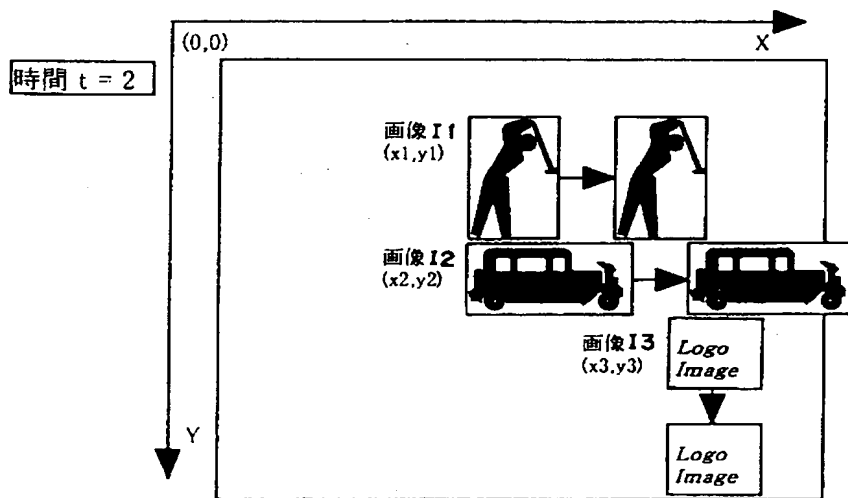
【図 22】

第2の動画像を示す図



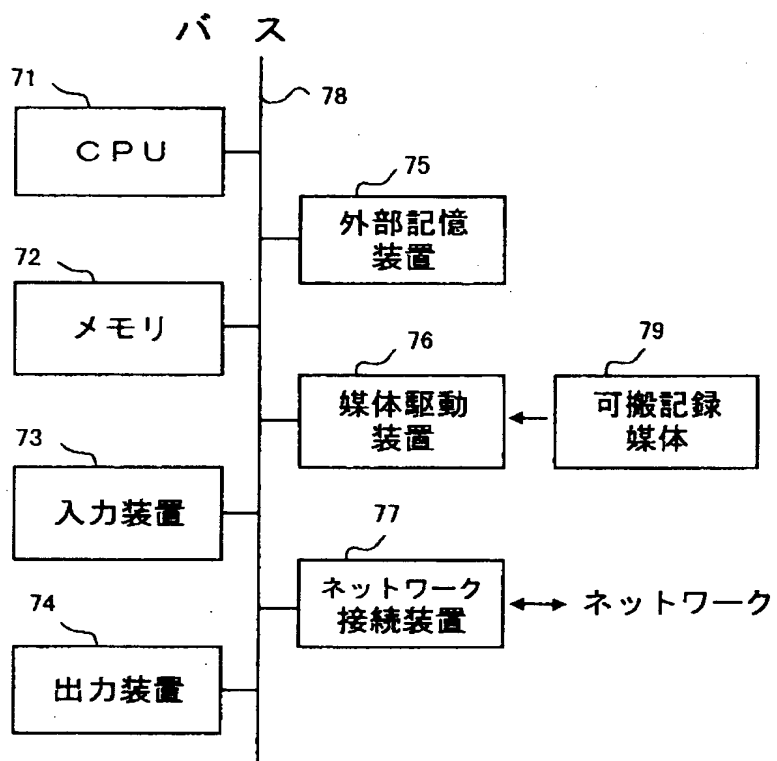
【図 23】

第3の動画像を示す図



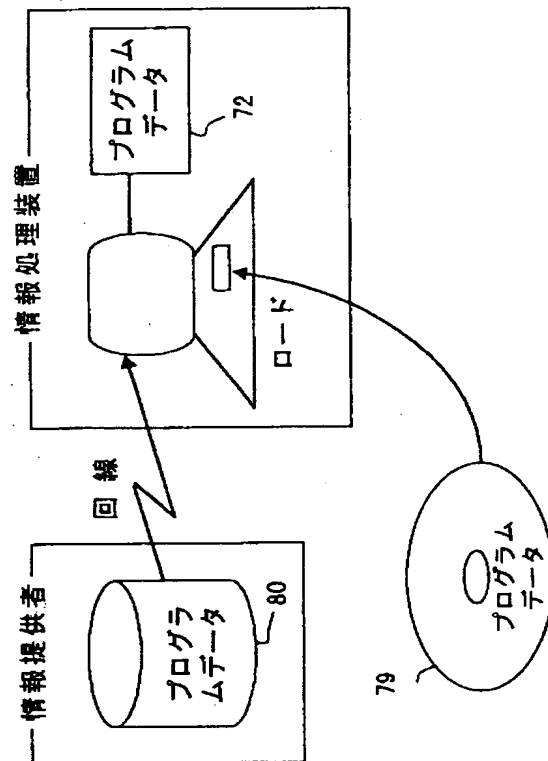
【図 24】

情報処理装置の構成図



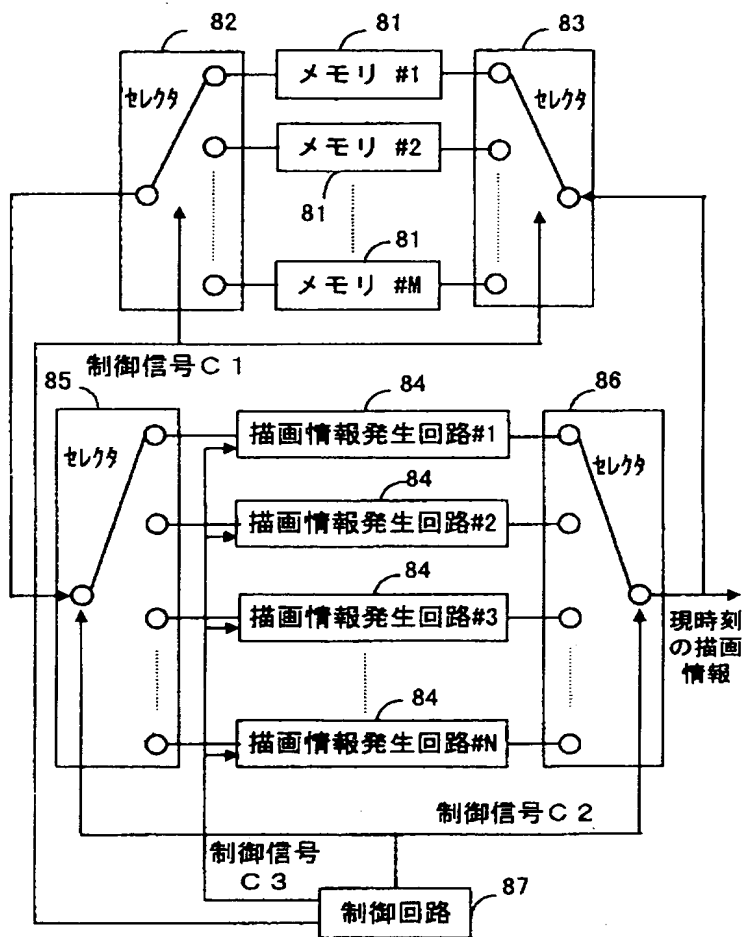
【図 25】

記録媒体を示す図



【図 26】

第 5 の動画像合成装置の構成図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の動画像を画面上に表示する際に、複雑な動きを容易に表現することが課題である。

【解決手段】 画像 I 1 は、描画情報関数 p f 1 から位置座標を生成する描画情報発生部 # 1 と、描画情報関数 p f 2 から位置座標を生成する描画情報発生部 # 2 に関連付けられ、再生時に、2つの位置座標を組み合わせて上下振動しながら右へ移動する。また、画像 I 2 は、描画情報関数 p f 2 に基づいて右へ直線移動し、画像 I 3 は、描画情報列 3 2 に基づいて正方形の辺に沿って移動する。各描画情報発生部 4 1 は、イベントに応じて追加／削除することができる。

【選択図】 図 2 1

【書類名】

職権訂正データ

【訂正書類】

特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000005223

【住所又は居所】

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

【氏名又は名称】

富士通株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100074099

【住所又は居所】

東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F

大菅内外国特許事務所

【氏名又は名称】

大菅 義之

【選任した代理人】

【識別番号】

100067987

【住所又は居所】

神奈川県横浜市港北区太尾町1418-305 (

大倉山二番館) 久木元特許事務所

【氏名又は名称】

久木元 彰

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社